

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Vodovod v rodinném domě.
Water supply in family house.

Student:

Petra Becková

Vedoucí bakalářské práce :

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání bakalářské práce

Student: **Petra Becková**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb
Téma: **Vodovod v rodinném domě.**
Water supply in family house.

Zásady pro vypracování:

Provedte projekt vnitřního rozvodu teplé a studené vody včetně vodovodní přípojky. Ohřev teplé vody vyřešte ve dvou variantách. Varianta A bude obsahovat řešení ohřevu vody samostatným zásobníkem teplé vody, varianta B bude obsahovat řešení ohřevu vody solárními panely. Provedte vyhodnocení obou variant. Projekt bude proveden ve stupni pro provedení stavby v souladu se zákonem 183/2006 Sb., Zákonem 274/2001 Sb., Vyhláškou 428/2001 Sb., Vyhláškou 146/2004, Vyhláškou 499/2006 Sb. a Vyhláškou 268/2009 Sb. Součástí projektu bude tepelně technické posouzení obálky budovy v souladu s ČSN 73 0540 1-4 Tepelná ochrana budov.

Seznam doporučené odborné literatury:

Platné normy:

ČSN EN 1996 - 2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN 73 1901 Navrhování střech
ČSN 73 4305 Zařiditelnost bytů
ČSN 73 4301 Obytné budovy včetně Z2
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 01 3450 Technické výkresy-Instalace-Zdravotnětechnické instalace a plynovodní instalace
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb
ČSN ISO 128-23 Technické výkresy - Pravidla zobrazování-část 23: Čáry na výkresech ve stavebnictví
ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
ČSN 75 54 01 Navrhování vodovodního potrubí
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky
ČSN 06 0320
Tepelné soustavy v budovách-Příprava teplé vody-Navrhování a projektování
ČSN EN 806 1-3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody - pouze doporučená
Směrná čísla roční potřeby vody, Příloha č.12 k Vyhlášce č.428/2001 Sb.
prof.Jaroslav Valášek a kol.: Zdravotně technická zařízení a instalace
Hans Nestle a kol.: Příručka zdravotně technických instalací
Jakub Vrána a kol.: Technická zařízení budov v praxi
Zdeněk Žabička, Jakub Vrána: Zdravotně technické instalace
Jakub Vrána: Voda a kanalizace v domě a bytě

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 29.10.2010

Datum odevzdání: 02.05.2011



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Darja Kubečková-Skulínová, Ph.D.
děkanka fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením Ing. Ireny Svatošové, Ph.D. a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školního představení a užití díla školního § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, же VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 – odstavec 3 zákona 121/2000 Sb.)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB
- TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- bylo sjednáno, že VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavře licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odstavec 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu užití mohu jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, же оdevzdáním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

.....
podpis studenta

Anotace

Becková P.: Vodovod v rodinném domě, Bakalářská práce Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, 2011, 66 s.

Zadáním bakalářské práce je projekt vnitřních rozvodů teplé a studené vody v rodinném domě. Rozvody vody jsou řešeny včetně vodovodní přípojky. Ohřev teplé vody je řešen dvěmi variantami. První varianta je řešena samostatným zásobníkem teplé vody. Druhá varianta je řešena solárními kolektory. V závěru bakalářské práce je ekonomické vyhodnocení obou variant. Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu pro provedení stavby. Bakalářská práce je rozdělena na několik částí: teoretická, textová, TZB, přílohy a výkresová dokumentace.

Klíčová slova: rozvody vody, solární kolektor

Annotation

Becková P.: Water supply in family house, The Bachelor Thesis Ostrava: VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2011, 66 p.

Award bachelor thesis is project interior wiring hot and cold waters in family house. Water distributions are solved including water supply lateral. Warming hot waters is solved by two variants. First variant is solved individual wash - boiler. Second variant is solved solar collectors. In conclusion bachelor thesis is economics evaluation of both variants. The project documentation is prepared in the range for realization of the construction. The bachelor thesis is divided into several parts: theoretical, textual, TZB, attachments and drawing documentation.

Keywords: water distributions, solar collector

Obsah

Seznam použitých zkratk	11
Seznam použitých značek	12
1. Úvod	15
2. Teoretická část	17
2.1. Slunce	17
2.2. Fyzikální princip přeměny energie	17
2.3. Využití sluneční energie v ČR.....	18
2.4. Princip a výhody použití solárních kolektorů.....	19
3. Průvodní zpráva	21
3.1. Identifikační údaje	21
3.2. Údaje o pozemku	21
3.3. Přehled výchozích podkladů a provedení průzkumu.....	22
3.4. Informace o splnění požadavků dotčených úřadů	22
3.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	22
3.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu	23
3.7. Věcné a časové vazby.....	23
3.8. Předpokládaná lhůta výstavby	23
3.9. Statistické údaje	23
3.10. Požadavky na odstranění staveb, bourací práce, kácení zeleně.....	24
4. Souhrnná technická zpráva	25
4.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	25
4.1.1. Zhodnocení staveniště	25
4.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby	25
4.1.3. Technické řešení	26
4.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu.....	26
4.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury	27
4.1.6. Vliv stavby na životní prostředí.....	27
4.1.7. Bezbariérové řešení okolí stavby.....	27
4.1.8. Průzkumy a měření	27
4.1.9. Údaje o podkladech pro vytyčení stavby.....	27
4.1.10. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty	28
4.1.11. Vliv stavby na okolí.....	28

4.1.12.	Ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků	28
4.2.	Mechanická odolnost a stabilita	29
4.3.	Požární bezpečnost	29
4.4.	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	30
4.5.	Bezpečnost při užívání	30
4.6.	Ochrana proti hluku	30
4.7.	Úspora energie a ochrana tepla	31
4.8.	Řešení bezbariérového přístupu na stavbu	31
4.9.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	31
4.10.	Ochrana obyvatelstva	31
4.11.	Inženýrské stavby	32
4.11.1.	Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod	32
4.11.2.	Zásobování vodou	32
4.11.3.	Zásobování energiemi	32
4.11.4.	Řešení dopravy	33
4.11.5.	Povrchové úpravy okolí stavby a vegetační úpravy	33
4.11.6.	Elektronické komunikace	33
5.	Zásady organizace výstavby	34
5.1.	Charakteristika staveniště	34
5.2.	Inženýrské sítě	34
5.3.	Napojení staveniště na energie	34
5.4.	Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob	35
5.5.	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	35
5.6.	Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	35
5.7.	Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení	36
5.8.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi	36
5.9.	Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	37
5.10.	Orientační lhůty výstavby	37
6.	Dokumentace stavby	38
6.1.	Účel objektu	38
6.2.	Dispoziční a urbanistické řešení	38
6.3.	Orientační údaje o stavbě	39
6.4.	Technické a konstrukční řešení objektu	39
6.4.1.	Základy	39

6.4.2.	Svislé konstrukce	40
6.4.3.	Vodorovné konstrukce.....	40
6.4.4.	Zastřešení.....	40
6.4.5.	Schodiště.....	41
6.4.6.	Izolace proti vodě	41
6.4.7.	Tepelné izolace	41
6.4.8.	Úpravy povrchů	41
6.4.9.	Truhlářské, zámečnické a klempířské výrobky	42
6.4.10.	Větrání místností	42
6.5.	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	42
6.6.	Založení objektu	42
6.7.	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí.....	43
6.8.	Dopravní řešení	43
6.9.	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	43
6.10.	Dodržení obecných požadavků na výstavbu	43
7.	Technická zpráva zdravotně technických instalací.....	44
7.1.	Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové	44
7.2.	Popis tlakových poměrů vodovodu	44
7.3.	Popis technického řešení vodovodu	44
7.4.	Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace.....	45
7.5.	Výpočtové množství vypouštěných splaškových, dešťových a průmyslových odpadních vod	45
7.6.	Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější síť technické infrastruktury	45
7.7.	Případné požadavky na etapizaci postupu prací a podmínky pro realizaci díla ..	46
7.8.	Popis zařizovacích předmětů zajišťujících užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	47
8.	Vodovodní přípojka.....	48
8.1.	Všeobecně.....	48
8.2.	Návrh řešení vodovodní přípojky	48
8.3.	Materiál vodovodního potrubí	48
8.4.	Zemní práce	49
8.5.	Ochranná pásma	49

9. Vnitřní vodovod	50
9.1. Popis, funkčnost a technické řešení objektu	50
9.2. Technické řešení vodovodních rozvodů	50
9.3. Materiál vnitřního vodovodního potrubí	51
9.4. Výpis zařizovacích předmětů	51
10. Solární kolektory	52
10.1. Zajištění velikosti zásobníku	52
10.2. Stanovení předběžné plocha kolektoru	55
10.3. Započítání orientace a sklonu střechy	55
10.4. Započítání umístění systému	55
10.5. Stanovení počtu kolektorů	56
10.6. Výpočet tlakových ztrát	58
10.7. Pojistný ventil	58
10.8. Další příslušenství	59
10.8.1. Ekvitermní regulátor FW 100	59
10.8.2. Solární stanice AGS 5	59
10.8.3. Solární expanzní nádoba SAG	60
10.8.4. Solární plnicí čerpadlo SBP	61
11. Závěr	62
12. Seznam použité literatury	63
13. Seznam příloh	64
14. Seznam výkresů	65
15. Seznam grafů, obrázků a tabulek	66

Seznam použitých zkratek

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká technická norma
ČOV	Čistička odpadních vod
ČÚBP	Český úřad bezpečnosti práce
HDS	Hlavní domovní skříň
HUP	Hlavní uzavěr plynu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN	Nízké napětí
NP	Nadzemní podlaží
PD	Projektová dokumentace
SDK	Sádrokarton
TNI	Technické informační normalizace
TZB	Technické zařízení budov

Seznam použitých značek

Značka	Veličina	Jednotka
P_{sk}	Počet solárních kolektorů	[ks]
Q_d	Průměrná denní spotřeba	[m ³ /den]
$Q_{d,max}$	Maximální denní spotřeba	[m ³ /den]
$Q_{h,max}$	Maximální hodinová spotřeba	[m ³ /den]
Q_m	Měsíční spotřeba	[m ³ /měsíc]
Q_r	Roční spotřeba	[m ³ /rok]
$Q_{TV,r}$	Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody	[kWh/rok]
Q_1	Teplota studené vody	[°C]
$Q_{1p} = Q_{2p}$	Teplo dodané při ohřevu vody	[kWh]
Q_2	Teplota teplé vody	[°C]
Q_{2t}	Potřeba tepla na ohřev teplé vody	[kWh]
Q_{2z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody	[kWh]
$S_{návrh}$	Navržená plocha	[m ²]
S_{nk}	Plocha nově navrženého solárního kolektoru	[m ²]
U_3	Objemový průtok teplé vody do výtoku	[m ³ /h]
V_d	Objem dávky	[m ³]
V_j	Potřeba teplé vody na mytí nádobí	[m ³]
V_o	Potřeba teplé vody na mytí osob	[m ³]
V_u	Potřeba teplé vody na úklid a pro mytí podlah	[m ³]
V_z	Velikost zásobníku	[l]

V_{2P}	Celková denní potřeba teplé vody	[m ³]
c	Měrná tepelná kapacita vody	[kWh/lK]
d	Počet dnů topného období v roce	[dny]
h_{system}	Měrný tlakový rozdíl	[bar/m]
n_d	Počet dávek	[-]
n_i	Počet uživatelů	[-]
n_j	Počet jídel	[-]
n_u	Počet ploch	[m ²]
p_a	Plnicí tlak	[bar]
p_d	Součinitel prodloužení doby dávky	[-]
p_{dis}	Dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí	[kPa]
$p_{min,Fi}$	Minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí	[kPa]
q_{sp}	Celková spotřeba vody	[l/den]
q_{tv}	Spotřeba teplé vody	[l/den]
t_d	Doba dávek	[h]
t_{sl}	Teplota studené vody v létě	[°C]
t_{sz}	Teplota studené vody v zimě	[°C]
z	Koeficient zohledňující ztráty při ohřevu vody a ztráty v rozvodech teplé vody a cirkulace	[h]
Δp_{Ap}	Tlakové ztráty napojených zařízení	[kPa]
Δp_{RF}	Tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí	[kPa]

Δp_{WM}	Tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
Δp_{celk}	Celková tlaková ztráta	[bar]
Δp_e	Tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí	[kPa]
$\Delta p_{kolektor}$	Tlaková ztráta kolektoru	[bar]
$\Delta p_{solár}$	Tlaková ztráta solárního okruhu	[bar]
$\Delta p_{výmeník}$	Tlaková ztráta tepelného výměníku	[bar]

1. Úvod

Předmětem bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace rodinného domu, která bude v rozsahu potřebném pro provedení stavby. Rodinný dům se bude nacházet v Brně – Tuřanech, kde je plánována nová výstavba rodinných domů.

Bakalářská práce se skládá z několika částí. V teoretické části je popsáno, co pro nás znamená Slunce, z čeho se skládá, jak je daleko od Země, jeho hmotnost a kolik sluneční energie vyzařuje. Dále je popsán princip a využití solárních kolektorů v ČR.

V textové části je popsána projektová dokumentace stavby, která obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, zásady organizace výstavby a dokumentace stavby.

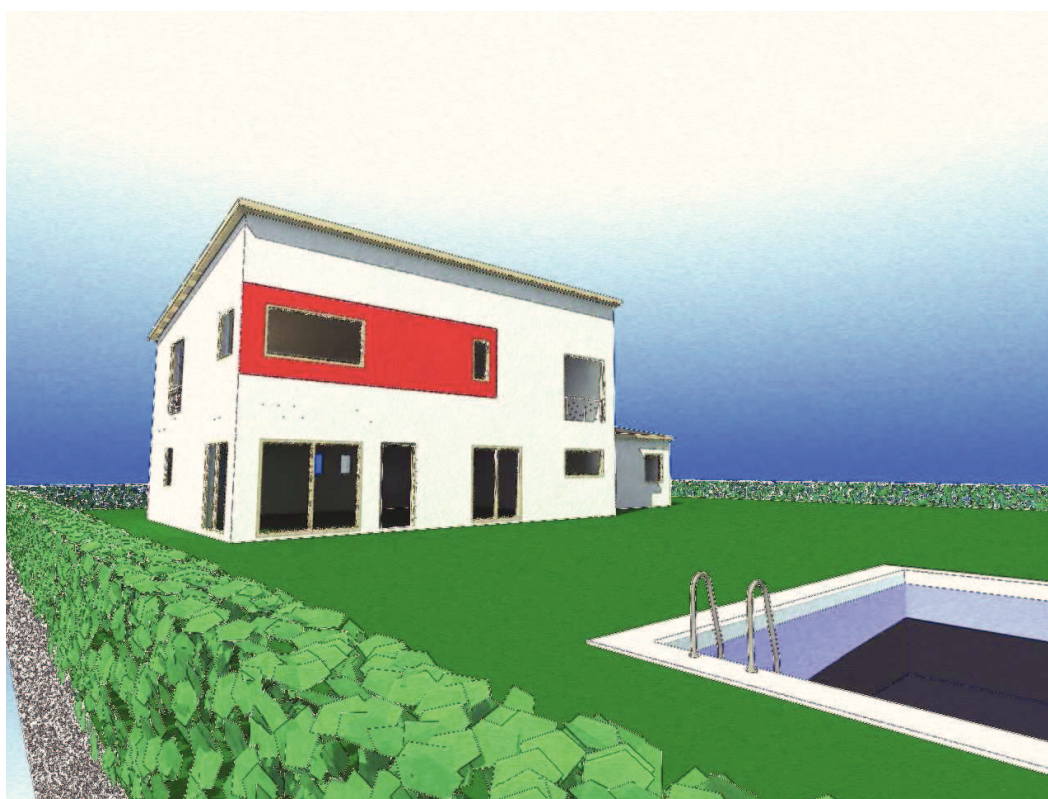
V textové části TZB je popsána technická zpráva zdravotně technických instalací, vodovodní přípojka, vnitřní vodovod a solární kolektory.

V části příloh jsou popsány výpočty tepelně technického posouzení stavebních konstrukcí, výpočet tepelných ztrát objektu, energetický štítek budovy, dimenze vnitřního vodovodu, výpočet bilance studené a teplé vody, stanovení potřeby teplé vody, stanovení potřeby tepla na ohřev teplé vody, hydraulické posouzení, návrh kotle, výpočet velikosti zásobníku, návrh čerpadla, výpočet schodiště, výkres schodiště, výpis zařizovacích předmětů, truhlářských výrobků, zámečnických a klempířských výrobků, skladeb překladů, konstrukcí a vizualizace řešeného rodinného domu.

Výkresová část obsahuje grafické řešení objektu z pohledu pozemního stavitelství a výkresy z pohledu TZB.



Obr. č. 1 Jihovýchodní pohled na rodinný dům.

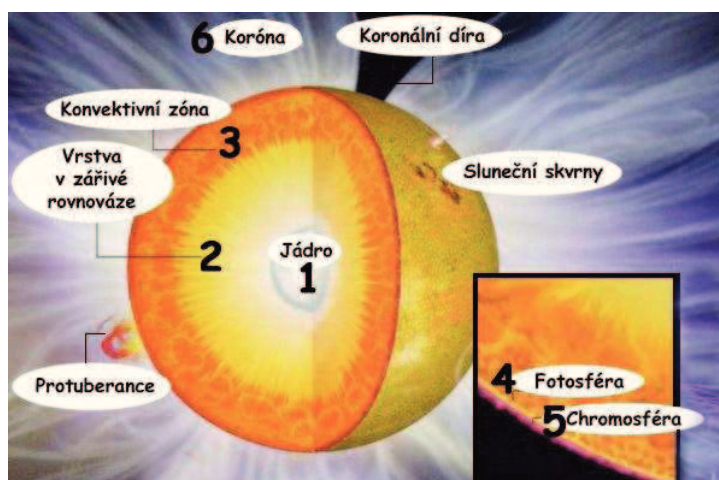


Obr. č. 2 Severovýchodní pohled na rodinný dům.

2. Teoretická část

2.1. Slunce

Slunce je koule žhavého plazmatu, která neustále produkuje obrovské množství energie. Jeho výkon je asi 4×10^{26} W. Slunce je složeno převážně z nejlehčích plynů, jako je vodík a hélium. Na naší Zemi dopadají přibližně dvě miliardy, tj. $7,7 \times 10^{17}$ kW z celkového výkonu, které Slunce vyzařuje. Hmotnost Slunce je $1,9891 \times 10^{30}$ kg a představuje 99,8% hmotnosti sluneční soustavy. Naše Země patří do planetární soustavy, jejímž středem je Slunce. Země je od Slunce vzdálená asi 150 milionů km. Je hvězdou, která je nejbližší Zemi. Slunce je pro nás ze všech hvězd nejdůležitější. Pro naši planetu je zdrojem veškeré energie. Sluneční záření na cestě k Zemi není ničím pohlcováno, a proto přichází na hranici atmosféry v původní podobě, se kterou opustilo Slunce. Do mezihvězdného a mezigalaktického prostoru uniká zbývající tok záření, což je skoro celý tok vyzařované sluneční energie [2].



Obr. č. 3 Řez sluncem [4].

2.2. Fyzikální princip přeměny energie

Reakce na Slunci spočívají v přeměně atomů vodíku na atomy hélia za vyzáření energie. V jádru slunce je veliký žár, proto se protony pohybují rychlostí několika set km za sekundu. Kvůli vysoké rychlosti se při srážce protony přiblíží na vzdálenost 10^{-15} m. Jaderná síla díky tomu začne převažovat nad odpudivou elektrickou silou a přitáhne

protony k sobě, vznikne jádro helia. Toto jádro se pak stane základem pro vznikající atom helia. Vodík se mění v helium. Tyto přeměny nazýváme termonukleární reakce. Každou sekundu jich v jádru Slunce proběhne 10^{38} . Sluneční energie se čerpá z hmoty protonu, který se mění při vzniku atomu helia [2].

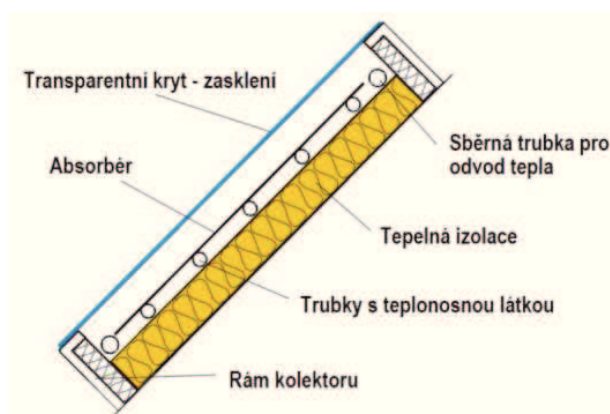
2.3. Využití sluneční energie v ČR

V České republice má sluneční energie dlouhou tradici sahající k přelomu 70. a 80. let. V tehdejším Československu začala státní podpora s rozvojem solární tepelné techniky v programu racionalizace spotřeby a využití paliv a energie [1].

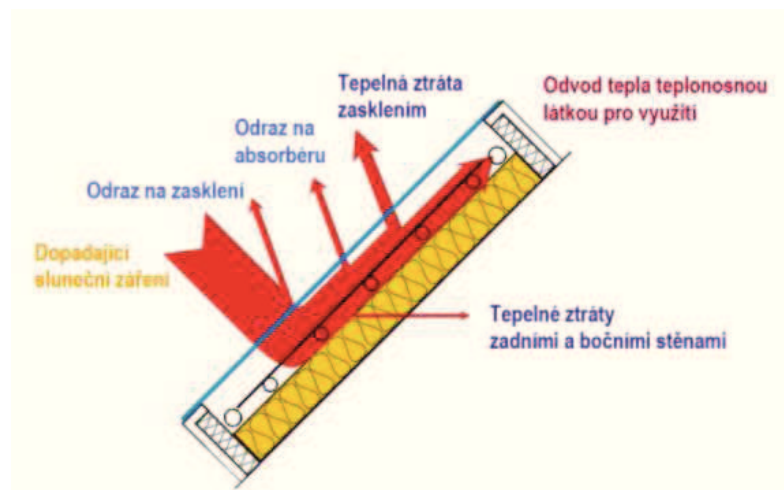
Podpora pro využití sluneční energie byla směřována na přípravu teplé vody pro potřeby v zemědělství, v potravinářském průmyslu, pro sportovní zařízení, bazény, rodinné domy a byty, pro objekty občanské vybavenosti, školství aj. Útlum nastal na konci 80. let díky špatné ekonomice a nízké životnosti vyráběných solárních kolektorů. S nástupem nových společností po roce 1992 se začaly vyrábět nové typy solárních kolektorů. Začala nová etapa rozvoje instalací hlavně v rodinných domech. Od 90. let domácí trh se solárními kolektory každoročně roste. V posledních letech byl zaznamenán 30% až 40% růst ročně [1].

Solární tepelné soustavy jsou technologií, do které jsou investovány každoročně větší finanční prostředky pro dosažení vyššího pokrytí potřeby tepla v budovách i průmyslu.

Solární tepelné soustavy jsou v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie zdrojem tepla, které se vyznačuje nulovým negativním vlivem na životní prostředí [1].



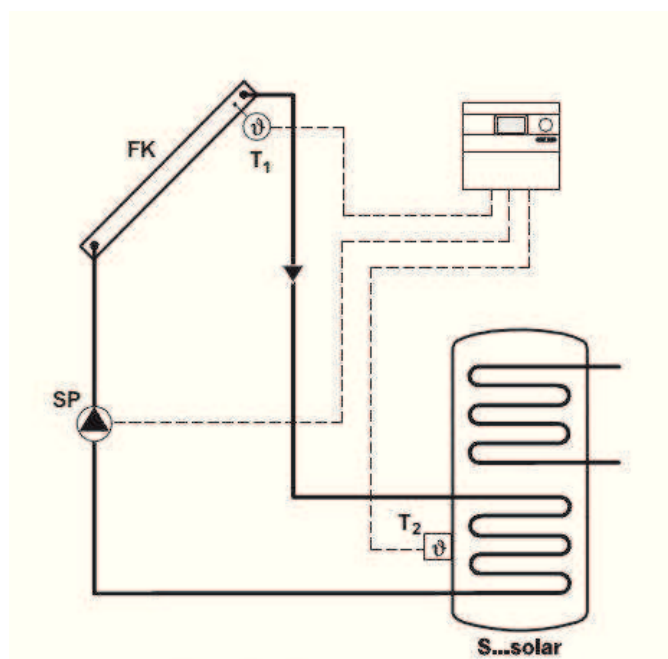
Obr. č. 4 Schéma solárního kolektoru [1].



Obr. č. 5 Princip solárního kolektoru [1].

2.4. Princip a výhody použití solárních kolektorů

Sluneční energie se dá využít několika způsoby např. aktivně, pasivně nebo biologicky. My se budeme zabývat aktivním způsobem, což je aktivní přeměna slunečního záření na teplo [1].

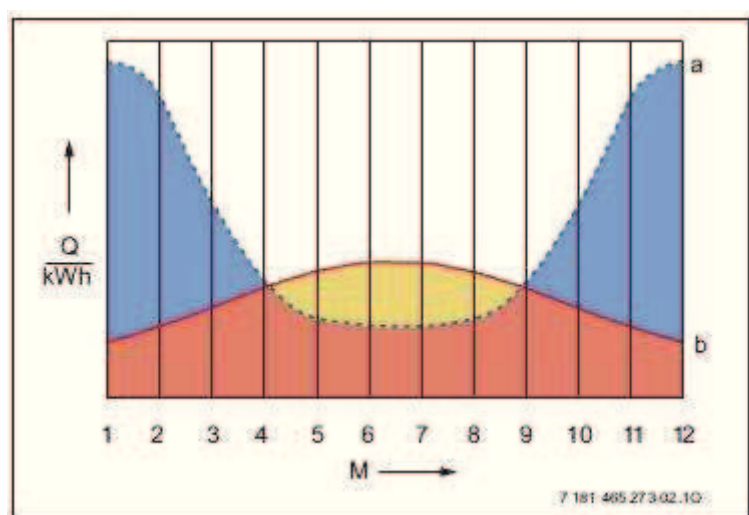


Obr. č. 6 Připojovací schéma [5].

Popis připojovacího schéma: FK – plochý kolektor; SK...solar – solární zásobník vody; SP – čerpadlo solárního okruhu; T1 – čidlo teploty kolektoru; T2 – spodní čidlo teploty solárního zásobníku.

Teplo dodávají sluneční kolektory. Díky slunečnímu záření se v nich ohřívá absorber, který se nachází uvnitř kolektoru a v něm proudící kapalina. Kapalina je pak pomocí oběhového čerpadla přivedena k výměníku, kde předává své teplo vodě, která tak umožní ohřev. Teplonosná kapalina, která odevzdala teplo vodě, se následně pomocí oběhového čerpadla vrací zpět do kolektoru. Jestliže nastane případ, kdy teplota v kolektoru bude vyšší než ve spodní části zásobníku, tak regulátor solárního oběhu zapne oběhové čerpadlo. Při nízkém oslunění můžeme solární zásobník dohřívat přes obvyklý zdroj tepla, jako je plynový kotel. Podle nastavení regulátoru je teplota v solárním zásobníku TUV ohřívána na požadovanou teplotu [1].

Solární soustavy mají dobrou využitelnost pro přípravu teplé vody. Jsou rozšířené, veřejností známé a jsou vnímány jako vhodné opatření. Solární ohřev vody lze jednoduše použít do stávajících soustav přípravy teplé vody. Solární ohřev pak slouží jako předeřev a stávající zdroj teplé vody (kotel) slouží jako dohřev [1].



Graf č. 1 Porovnání sluneční energie s roční spotřebou pro ohřev vody [5].

Popis sluneční energie s potřebou pro ohřev vody: a – požadovaná spotřeba energie; b – nabídka energie solárního systému; M – měsíce; Q – tepelná energie; červená – použitá solární energie; modrá – nepokrytá spotřeba energie (přítápění); žlutá – přebytek solární energie .

3. Průvodní zpráva

3.1. Identifikační údaje

Akce:	Rodinný dům v Brně
Místo stavby:	Brno - Tuřany
Kraj:	Jihomoravský
Stavební úřad:	Brno - Tuřany
Parcelní číslo:	Orná půda
Projektant:	Petra Becková
Investor:	Manželé Beckovi, Hodonín 695 01, Slunečná 6
Dodavatel stavby:	Bude určen soutěží
Druh stavby:	Rodinný dům - novostavba
Účel stavby:	Rodinný dům pro 4 osoby
Stupeň PD:	Projektová dokumentace pro provedení stavby

3.2. Údaje o pozemku

Pozemek se nachází v intravilánu města Brna na ulici Luční. Jedná se o lokalitu, ve které je plánována nová výstavba rodinných domů se všemi inženýrskými sítěmi a místní vozovkou. Vybraná parcela o celkové výměře 1575 m² je určená pro výstavbu rodinného domu a v současné době je vedena jako orná půda. Na tomto pozemku se nenachází stromy ani vzrostlé keře. Pozemek bude po dobu výstavby oplocen provizorním plotem. Při dokončování výstavby bude postaven plot do výšky 1 600 mm, který se bude skládat z betonového základu v kombinaci s kovovými prvky. Nově postavený rodinný dům bude

dopravně napojen přímo na stávající komunikaci vedoucí přes stavební pozemek. Vjezd na pozemek a vstup do rodinného domu bude ze stávající zpevněné komunikace ulice Luční.

3.3. Přehled výchozích podkladů a provedení průzkumu

Mapové podklady	Katastrální mapa 1:2000
	Výškopisné a polohopisné zaměření 1:500
Průzkumy a měření	Inženýrsko – geologický průzkum
	Radonový průzkum
Ostatní podklady	Požadavky investora
	Územní plán obce Brno
	Platné normy, zákony a vyhlášky

3.4. Informace o splnění požadavků dotčených úřadů

Požadavky dotčených orgánů jsou v souladu s projektovou dokumentací, která je zpracována v rozsahu pro provedení stavby. Podzemní vedení přípojek bude provedeno podle podmínek jednotlivých správců sítí.

3.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Předložená projektová dokumentace je vypracována v souladu s Vyhláškou č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Dispoziční řešení je navrženo v souladu s příslušnými požárními a hygienickými předpisy pro tento druh stavby.

3.6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu

Rozsah stavby vyžaduje samostatné územní rozhodnutí. V současné době nejsou pevně stanovené obecné požadavky na výstavbu podle územně plánovací dokumentace.

3.7. Věcné a časové vazby

Pro provedení stavby nejsou v dotčeném území podmíněny žádné stavby ani další opatření. Jednotlivé přípojky pro inženýrské sítě a vybudování vjezdu budou částečně součástí výstavby objektu rodinného domu.

3.8. Předpokládaná lhůta výstavby

Dokončení projektu:	Květen 2011
Zahájení výstavby:	Červen 2011
Ukončení výstavby:	Duben 2012

3.9. Statistické údaje

Jedná se o stavbu rodinného domu. Stavba obsahuje jednu bytovou jednotku pro 4 osoby. Vlastní stavba bude realizována na vybraném pozemku. Jde o ornou půdu.

Orientační cena výstavby:	4 500 000 Kč
Zastavěná plocha:	147,92 m ²
Počet obytných místností:	4 + kk
Obytná plocha:	119,79 m ²
Obestavený prostor:	694,63m ³
Plocha parcely:	1575 m ²

3.10. Požadavky na odstranění staveb, bourací práce, kácení zeleně

Pozemek leží na orné půdě, před realizací stavby proto není nutné provádět demoliční, vyklízečí nebo jiné úpravy pozemku. Sejmutá ornice bude použita k terénním úpravám kolem rodinného domu. Tyto úpravy již byly provedeny v minulosti v souvislosti s výstavbou inženýrských sítí. Pozemek je podle územního plánu určen k obytné zástavbě.

4. Souhrnná technická zpráva

4.1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

4.1.1. Zhodnocení staveniště

Pozemek se nachází v intravilánu města Brna na ulici Luční. Jedná se o lokalitu, ve které je plánována nová výstavba rodinných domů se všemi inženýrskými sítěmi a místní vozovkou. Vybraná parcela o celkové výměře 1575 m² se nachází v katastrálním území Brno – Tuřany v jižní části města Brna. Parcela je určena pro výstavbu rodinného domu a v současné době je vedena jako orná půda. Na tomto pozemku se nenachází stromy ani vzrostlé keře. Pozemek bude po dobu výstavby oplocen provizorním plotem. Při dokončování výstavby bude postaven plot do výšky 1 600 mm, který se bude skládat z betonového základu v kombinaci s kovovými prvky. Nově postavený rodinný dům bude dopravně napojen přímo na stávající komunikaci vedoucí přes stavební pozemek. Vjezd na pozemek a vstup do rodinného domu bude ze stávající zpevněné komunikace ulice Luční.

4.1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby

Urbanistické a architektonické řešení stavby vychází z charakteru současného moderního bydlení. V dané lokalitě nejsou nyní ucelené požadavky, které by se týkaly vzhledu stavby.

V projektové dokumentaci je řešeno vybudování novostavby rodinného domu se dvěma nadzemními podlažími bez podsklepení. Součástí navrženého rodinného domu je dvojgaráž. Příjezdová komunikace z ulice Luční bude napojena na příjezdovou komunikaci ke dvojgaráži a hlavnímu vstupu do domu pomocí zpevněné zámkové dlažby. Na příjezdové komunikaci ke dvojgaráži je navrženo parkovací místo pro jeden osobní automobil.

Půdorys objektu je nepravidelného obdélníkového tvaru. Venkovní úpravy stěn jsou řešeny běžně dostupnými omítkami s fasádním nátěrem. Výplně okenních a dveřních otvorů jsou plastové. Střecha na rodinném domu je pultová se spádem 10° a na dvojgaráži sedlová se spádem 10°. Hřebeny střech jsou směrově natočeny rovnoběžně s komunikací. Objekt je rozdělen na zóny denní a noční. Do denní zóny patří v 1. NP zádveří, garáž,

chodba, technická místnost, spižárna, kuchyně, jídelna s obývacím pokojem a v 2. NP chodba, šatna. Do noční zóny patří v 1. NP koupelna s WC a v 2. NP pokoje, ložnice a koupelna s WC. Součástí provozu domu je venkovní terasa umístěná v přízemí domu.

4.1.3. Technické řešení

Navržený rodinný dům bude lepený ze zdiva vápenopískového KMB Sendwix, založený na betonových pásech. Stropní konstrukce je z keramických stropních nosníků a stropních vložek Miako. Překlady nad otvory jsou vápenopískové KMB Sendwix.

Střecha je navržená pultová se sklonem 10° a nad dvojgaráží sedlová se sklonem 10°. Hřebeny jdou souběžně s osou komunikace. Střecha bude pokryta asfaltovými pásy s barevným posypem.

4.1.4. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Vjezd na pozemek bude zpevněn zámkovou dlažbou do šterkopískového lože a napojen na již stávající zpevněnou komunikaci ulici Luční, která vede před navrženým rodinným domem. Zpevněný povrch vjezdu na pozemek je polopropustný.

Přípojka vody je navržena z plastového potrubí DN 32. Vodoměrná šachta je plastová DN 1200/1500 mm.

Přípojka plynu je navržena plastová. Plynoměr bude osazen ve zděné nìce u hranice pozemku. HUP bude umístěn na fasádě rodinného domu.

Přípojka NN je navržena podzemním kabelem, elektroměr bude umístěn v nìce na pravé hranici pozemku při vjezdu na parcelu rodinného domu. HDS bude umístěna na fasádě rodinného domu.

Přípojka splaškových vod je navržena z plastového potrubí REHAU na stávající místní kanalizaci.

Přípojka dešťové kanalizace je napojena ze střešních svodů z přední části rodinného domu do přípojky vedoucí do místní kanalizace. Přípojka bude z plastového potrubí REHAU.

Přípojka plynu, NN, splaškových vod a dešťové kanalizace nejsou součástí této PD.

Vstup do přízemí rodinného domu je z ulice Luční po zpevněném chodníku šířky 1 500 mm a vjezdu šířky 3 000 mm, který je ze zámkové dlažby. Za rodinným domem je navržena venkovní terasa cca 37,50 m².

4.1.5. Řešení technické a dopravní infrastruktury

Napojení stavebního pozemku je na veřejnou komunikaci. Na příjezdové komunikaci ke dvojgaráži je navrženo parkovací místo pro jeden osobní automobil. Pozemek bude opatřen vstupní brankou pro pěší o šířce 1 000 mm a vstupní bránou pro vjezd automobilu o šířce 3 000 mm. Oba vstupy na pozemek navazují na příjezdovou komunikaci ulice Luční. Na hranici pozemku se nachází skříň určené pro zakrytí měřiče elektřiny a plynu, které slouží pro napojení na inženýrské sítě. Jsou osazeny na jižní hranici pozemku.

4.1.6. Vliv stavby na životní prostředí

Provoz neprodukuje žádné zplodiny ani hluk, který by mohl negativně ovlivňovat životní prostředí. Realizací stavby nedojde k negativnímu ovlivnění životního prostředí.

4.1.7. Bezbariérové řešení okolí stavby

Přístup k rodinnému domu je z veřejné komunikace ulice Luční. Chodník pro pěší i vjezd ke garážím je řešen jako bezbariérový. Pro provoz navrženého rodinného domu není požadováno bezbariérové řešení. Při přestavbě rodinného domu na bezbariérový bude zásah do konstrukce minimální.

4.1.8. Průzkumy a měření

V rámci zaměření staveniště byl proveden technický průzkum ke stanovení radonového indexu pozemku. Radonový index byl stanoven jako nízký. V technickém řešení je navržena protiradonová izolace s parametry pro nízké a střední riziko působení. Průzkumy a měření nejsou součástí této PD.

4.1.9. Údaje o podkladech pro vytyčení stavby

Umístění stavby je dané požadavkem investora, stavebního úřadu a hranicemi pozemku. Navržená stavební čára je určena ve vzdálenosti 9,25 m rovnoběžně s okrajem komunikace ulice Luční. Levá boční stěna je ve vzdálenosti 2,00 m od hranice pozemku a pravá boční stěna je ve vzdálenosti 3,5 m od hranice pozemku. Před zahájením stavby

oprávněný geodet vytyčí přesnou polohu stavby na pozemku. Výškově bude stavba osazena čistou podlahou přízemí ($\pm 0,000$) = - 0,300 m nad úroveň stávajícího terénu u přední hranice pozemku. Geodetické vytyčení není součástí této PD.

4.1.10. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty

- rodinný dům
- přípojka vody
- přípojka plynu – není součástí této PD
- přípojka NN – není součástí této PD
- přípojka splaškové a dešťové kanalizace – není součástí této PD
- zpevněné plochy – není součástí této PD

4.1.11. Vliv stavby na okolí

Nepředpokládají se negativní vlivy stavby na okolí stavby a pozemky. Od sousedních pozemků jsou dodrženy stanovené odstupy.

4.1.12. Ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků

Výstavba rodinného domu bude zřetelně označena a vybavena podle plánu BOZP. Realizace stavby rodinného domu musí být provedena v souladu s projektovou dokumentací stavby, technologickými požadavky výrobků a materiálů uvedené výrobcem.

Pracovníci stavby jsou povinni dodržovat zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Vyhlášku Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Vyhlášky ČÚBP č. 192/2005 Sb., o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení a č. 363/2005 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., o technických požadavcích na osobní ochranné prostředky, nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Pracovní úkoly, které budou při realizaci stavby speciální, budou vyžadovat zvláštní proškolení a mohou být prováděny pouze osobami, které jsou oprávněné tyto úkoly provádět. Sociální podmínky zaměstnanců musí zabezpečit dodavatel.

4.2. Mechanická odolnost a stabilita

Stavba rodinného domu je staticky navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části
- větší stupeň nepřípustného přetvoření
- poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Posouzení mechanické odolnosti a stability není součástí této PD. Stavba bude posouzena statikem. Změny v konstrukčním řešení budou provedeny před zahájením výstavby rodinného domu.

4.3. Požární bezpečnost

Stavba rodinného domu je navržena tak, aby byly splněny a zachovány všechny požadavky požární bezpečnosti realizované stavby:

- zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu
- omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě
- omezení šíření požáru na sousední stavbu
- umožnění evakuace osob a zvířat
- umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany

Posouzení požární bezpečnosti není součástí této PD. Stavba bude posouzena požárním technikem. Změny v konstrukčním řešení budou provedeny před zahájením výstavby rodinného domu.

4.4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Realizací stavby ani jejím provozem nedojde k negativnímu ovlivnění životního prostředí. Provoz stavby neprodukuje žádné zplodiny ani hluk, které by mohly negativně ovlivňovat životní prostředí. Při výstavbě budou použity technologie, které neohrožují životní prostředí. Látky, které jsou nebezpečné životnímu prostředí se zde nenachází. Při svém provozu nebude stavba rodinného domu vytvářet nebezpečný odpad. Za likvidaci odpadu vzniklého při výstavbě je zodpovědný dodavatel. Za likvidaci komunálního odpadu při užívání objektu je zodpovědný investor. Objekt rodinného domu se nenachází v prostoru žádného hygienického pásma nebo pásma ochrany. Požadované oslunění a odvětrávání rodinného domu je zajištěno navrženými okenními otvory.

4.5. Bezpečnost při užívání

Při užívání rodinného domu je bezpečnost zajištěna použitými materiály a dispozičním řešením. Všechny instalace, které budou v domě provedeny, budou podle platných právních norem a předpisů. Proti atmosférickým poruchám je objekt chráněn hromosvodovou soustavou. V objektu nejsou navrženy nebezpečné technologické zařízení.

4.6. Ochrana proti hluku

Vnější obálka objektu rodinného domu vyhovuje požadavkům na ochranu proti hluku podle ČSN 73 0532/2010 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.

4.7. Úspora energie a ochrana tepla

Všechny navržené konstrukce byly posouzeny v programu Teplo a Ztráty. Posuzované konstrukce vyhovují podle ČSN 73 0540 – 2/2007 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Výpočet tepelně technického posouzení stavebních konstrukcí je přiloženo v příloze č. 1, tepelné ztráty objektu v příloze č. 2 a energetický štítek budovy v příloze č.3.

4.8. Řešení bezbariérového přístupu na stavbu

Požadavky na bezbariérové řešení stavby nebyly investorem požadovány.

4.9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Na základě měření v rámci stavebního průzkumu bylo zjištěno nízké radonové zatížení, které vyžaduje jednoduché opatření proti radonu podle ČSN 73 0601/2006 Ochrana staveb proti radonu z podloží.

Opatření, které bude provedeno, spočívá v uplatnění hydroizolace, která je prověřena proti pronikání radonu - navržen asfaltový pás Hydrobit natavený celoplošně na penetrovaný podkladní beton, vyztužený sítí 6,3/100 × 6,3/100 mm. Pod podkladní beton bude proveden hutněný štěrkopískový podsyp. Tímto opatřením bude vytvořena kontaktní konstrukce v první kategorii těsnosti.

V dané lokalitě se nevyskytují agresivní spodní vody, seismická, poddolování, ochranná a bezpečnostní pásma. Tato opatření nejsou součástí PD.

4.10. Ochrana obyvatelstva

Výstavba rodinného domu bude zřetelně označena a vybavena podle plánu BOZP. Po dobu výstavby bude pozemek oplocen provizorním plotem. Prostor staveniště bude mimo vymezenou pracovní dobu uzamčen, aby se tak zamezil vstup neoprávněných osob na

pozemek. Zamezení nadměrného obtěžování okolí vlivem stavební práce, hlukem, vibracemi a prašností zabezpečí dodavatel.

4.11. Inženýrské stavby

4.11.1. Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Během výstavby rodinného domu budou dešťové srážky svedeny do dočasných vsakovacích jam, které budou po dokončení zemních prací zasypány zeminou. Splašková voda z domu bude svedena do hlavního řádu jednotné kanalizace. Čištěna pak bude v městské ČOV. Srážková voda ze střechy bude svedena na propustný terén případně do jímky na zalévání. Čištění ropných látek a znečištěnou odpadní vodu z dvojgaráže a příjezdové komunikace zabezpečí investor.

4.11.2. Zásobování vodou

Vodovod je napojen na stávající vodovodní řád v ulici Luční nově navrženou vodovodní přípojkou o průměru 1". Vodoměrná šachta bude umístěna na pozemku investora před rodinným domem. Je navržena kruhová, plastová o průměru 1200/1500 mm.

4.11.3. Zásobování energiemi

Na hranici pozemku se nachází skříň určená pro zakrytí měřiče elektriky a plynu pro napojení na inženýrské sítě, které jsou osazeny na jihovýchodní hranici pozemku. Skříň bude přístupná z veřejné komunikace ulice Luční.

Elektrická přípojka NN bude vedena vodičem do domovního rozvaděče. Plynová a elektrická přípojka NN budou vedeny ve společném výkopu. Navržené přípojky nejsou součástí této PD.

Elektroměr je majetkem rozvodných závodů ČEZ Distribuce a.s. Plynoměr je majetkem dodavatele plynu RWE a.s.

4.11.4. Řešení dopravy

Napojení pozemku určeného pro výstavbu bude provedeno pomocí sjezdu na stávající komunikaci ulici Luční. Vjezd na pozemek bude ze zámkové dlažby do písku, bude polopropustný.

4.11.5. Povrchové úpravy okolí stavby a vegetační úpravy

Kolem rodinného domu bude proveden okapový chodník šířky 500 mm, který bude z valounů a bude ohraničen záhonovými obrubníky. Vedle zpevněného vjezdu bude vybudovaný zpevněný přístupový chodník, ze kterého bude hlavní vstup do rodinného domu. Plochy kolem domu budou zatravněny a bude se zde vyskytovat nízká okrasná zeleň. V zadní části pozemku je předpokládána výsadba ovocných dřevin. Zahrada bude řešena jako odpočinková část. Je možné na malé ploše vybudovat užitkovou část. Při povrchových úpravách a výsadbě nové zeleně bude dbáno na ochranná pásma inženýrských sítí na pozemku.

4.11.6. Elektronické komunikace

Investor uvažuje s připojením domácnosti na telefonní rozvody a bezdrátové připojení k internetu. Připojení není součástí této PD.

5. Zásady organizace výstavby

5.1. Charakteristika staveniště

Pozemek se nachází v intravilánu města Brna na ulici Luční. Jedná se o lokalitu, ve které je plánována nová výstavba rodinných domů se všemi inženýrskými sítěmi a místní vozovkou. Vybraná parcela o celkové výměře 1575 m² je určená pro výstavbu rodinného domu a v současné době je vedena jako orná půda. Na tomto pozemku se nenachází stromy ani vzrostlé keře. Pozemek bude po dobu výstavby oplocen provizorním plotem. Při dokončování výstavby bude postaven plot do výšky 1 600 mm, který se bude skládat z betonového základu v kombinaci s kovovými prvky. Nově postavený rodinný dům bude dopravně napojen přímo na stávající komunikaci vedoucí přes stavební pozemek. Vjezd na pozemek a vstup do rodinného domu bude ze stávající zpevněné komunikace ulice Luční.

V rámci zemních prací bude odstraněná zemina odvezena na deponii, zbylá část bude ponechána na staveništi pro dokončovací terénní úpravy. Základová půda byla podle geologického průzkumu určena jako písčitojíllová. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna.

5.2. Inženýrské sítě

Na pozemku se nenacházejí žádné inženýrské sítě, jednotlivé sítě budou napojeny k objektu na hranici pozemku. Napojení inženýrských sítí (vodovod, kanalizace, plynovod, NN) bude vedeno z ulice Luční.

5.3. Napojení staveniště na energie

Napojení staveniště na vodovod a NN bude provedeno smluvními podmínkami mezi investorem a dodavatelem stavby.

5.4. Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob

Výstavba rodinného domu bude zřetelně označena a vybavena podle plánu BOZP. Po dobu výstavby bude pozemek oplocen provizorním plotem. Prostor staveniště bude mimo vymezenou pracovní dobu uzamčen, aby se tak zamezil vstup neoprávněných osob na pozemek. Není nutné provádět úpravy pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Na objektech a zařízeních umístěných na staveništi pro výstavbu bude umístěn hromosvod. Zamezení nadměrného obtěžování okolí vlivem stavební práce, hlukem, vibracemi a prašností zabezpečí dodavatel. Při stavebních pracích je potřeba dbát na větší opatrnost u hranice pozemku.

5.5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Uspořádání staveniště bude řešeno podle platných bezpečnostních předpisů, zákonů, vyhlášek a norem, které zaručují bezpečnost provozu a ochranu sousedních území. Výstavba rodinného domu bude zřetelně označena a vybavena podle plánu BOZP. Prostor staveniště bude mimo vymezenou pracovní dobu uzamčen, aby se tak zamezil vstup neoprávněných osob na pozemek. Zamezení nadměrného obtěžování okolí vlivem stavební práce, hlukem, vibracemi a prašností zabezpečí dodavatel.

5.6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Staveniště bude vybudováno před započítím všech prací na výstavbě objektu. Po dobu výstavby bude pozemek oplocen provizorním plotem. Na staveništi budou vybudovány provizorní dočasné objekty - šatny, stavební buňky, sociální zařízení, staveništní kontejnery, sklad pro stavební materiál a suť. Postupně se dočasné objekty budou průběžně budovat nebo likvidovat podle potřeb stavby. Termín pro odstranění objektů a zařízení umístěných na staveništi bude upřesněn smluvními podmínkami mezi investorem a dodavatelem stavby.

Skladování stavebního materiálu bude v místech pro něj vyhrazený. Sypké materiály budou uloženy v uzavřených skladech odizolovaných proti vlhkosti do výšky 2 m. Kusový materiál pravidelných tvarů může být uložen do výšky 1,8 m a nepravidelného tvaru do výšky 1 m. Materiál uložený na paletách může být uložen do výšky 2 m. Ocelový materiál bude uložen pod chráněným přístřeškem a prefabrikáty budou uloženy na podložkách z tvrdého dřeva. Nebezpečné kapalné látky budou skladovány podle požadavků výrobce v uzavřených obalech jako kusový materiál. Otevřené nádoby smí být naplněny do $\frac{3}{4}$ obsahu nádoby a uloženy v jedné vrstvě. Neuvažujeme s trvalým umístěním těžkých strojů, které budou potřeba při výstavbě v krajních případech (betonování, vytváření konstrukcí).

5.7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Na staveništi se nebudou nacházet žádné zařízení, které by vyžadovaly ohlášení. Objekty a sklady materiálů nacházející se na staveništi nebudou pevně spojeny se zemí. Termín pro odstranění objektů a zařízení umístěných na staveništi bude upřesněn smluvními podmínkami mezi investorem a dodavatelem stavby.

5.8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi

Výstavba rodinného domu bude zřetelně označena a vybavena podle plánu BOZP. Realizace stavby rodinného domu musí být provedena v souladu s projektovou dokumentací stavby, technologickými požadavky výrobků a materiálů uvedené výrobcí. Při provádění stavby budou dodrženy bezpečnostní předpisy a postupy prací. Bude dodržena způsobilost pracovníků včetně jejich vybavení.

Pracovníci stavby jsou povinni dodržovat zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Vyhlášku Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Vyhlášky ČUBP č. 192/2005 Sb., o základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení a č. 363/2005 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., o technických požadavcích na osobní

ochranné prostředky, nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Pracovníci musí být vybaveni ochrannými pomůckami a prostředky. V případě lehkého úrazu bude lékařská pomoc poskytnuta pomocí první pomoci na staveništi. V místnosti vedoucího stavby nebo jiném kontrolovaném místě z těchto důvodů musí být lékárnička. V případě těžšího úrazu bude provedena první pomoc na staveništi a následně přivolání záchranné služby a ošetření v nejbližším zdravotnickém zařízení. Na staveništi musí být viditelně umístěn seznam důležitých telefonních čísel (Policie ČR, Hasičský záchranný sbor, Lékařská záchranná služba, správci inženýrských sítí).

Pracovní úkoly při realizaci stavby, které budou speciální vyžadují zvláštní proškolení a mohou být prováděny pouze osobami oprávněnými tyto úkoly provádět. Sociální podmínky zaměstnanců musí zabezpečit dodavatel. Staveniště bude v nepříznivých klimatických podmínkách a mimo pracovní dobu řádně osvětleno.

5.9. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Realizací stavby nedojde k negativnímu ovlivnění životního prostředí. Provoz neprodukuje žádné zplodiny ani hluk, které by mohly negativně ovlivňovat životní prostředí. Odpady vzniklé při výstavbě rodinného domu budou roztříděny a likvidovány dodavatelem podle zákona 185/2001 Sb., o odpadech a Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. Dodavatel si bude vést deník, který bude obsahovat nakládání s odpady. Deník bude obsahovat datum, množství a místo uložení odpadů. Deník pak bude předložen při kolaudaci objektu.

5.10. Orientační lhůty výstavby

Dokončení projektu: Květen 2011

Zahájení výstavby: Červen 2011

Ukončení výstavby: Duben 2012

6. Dokumentace stavby

6.1. Účel objektu

Rodinný dům je určen pro 4 osoby.

6.2. Dispoziční a urbanistické řešení

Urbanistické a architektonické řešení stavby vychází z charakteru současného moderního bydlení. V dané lokalitě nejsou v současné době ucelené požadavky týkající se vzhledu stavby.

V projektové dokumentaci je řešeno vybudování novostavby rodinného domu se dvěmi nadzemními podlažími bez podsklepení. Součástí navrženého rodinného domu je dvojgaráž. Příjezdová komunikace z ulice Luční bude napojena na příjezdovou komunikaci ke dvojgaráži a hlavnímu vstupu do domu pomocí zpevněné zámkové dlažby. Na příjezdové komunikaci ke dvojgaráži je navrženo parkovací místo pro jeden osobní automobil.

Půdorys objektu je nepravidelného pravoúhlého tvaru. Venkovní úpravy stěn jsou řešeny běžně dostupnými omítkami s fasádním nátěrem. Výplně okenních a dveřních otvorů jsou plastové. Střecha na rodinném domu je pultová se spádem 10° a na dvojgaráži sedlová se spádem 10°. Hřebeny střech jsou směrově natočeny rovnoběžně s komunikací. Objekt je rozdělen na zóny denní a noční. Do denní zóny patří v 1. NP zádveří, garáž, chodba, technická místnost, spižírna, kuchyně, jídelna s obývacím pokojem a v 2. NP chodba, šatna. Do noční zóny patří v 1. NP koupelna s WC a v 2. NP pokoje, ložnice a koupelna s WC. Součástí provozu domu je venkovní terasa umístěná v přízemí domu.

Urbanistické a architektonické řešení stavby vychází z charakteru současného moderního bydlení. V dané lokalitě nejsou nyní ucelené požadavky, které by se týkaly vzhledu stavby.

6.3. Orientační údaje o stavbě

Orientační cena výstavby:	4 500 000 Kč
Zastavěná plocha:	147,92 m ²
Obytná plocha:	119,79 m ²
Užitná plocha:	187,06 m ²
Obestavený prostor:	694,63m ³

6.4. Technické a konstrukční řešení objektu

6.4.1. Základy

Budou provedeny dvoustupňové základové pásy. Dolní stupeň z prostého betonu třídy C 16/20, v rozích a změnách výškových úrovní vyztužit 2 × ocel 10 425 profilu V 12. Horní stupeň z betonových bednicích tvarovek BTB vyztužených ocelovými pruty profil V 12 4 ks na tvarovku (vytáhnout ze spodního stupně) zalitých betonovou směsí C 16/20. Podkladní beton bude vyztužen sít'ovinou 6,3/100 × 6,3/100 mm.

Základová deska pod vodoměrnou šachtou tloušťky 150 mm bude vyztužena sít'ovinou 6,3/100 × 6,3/100 mm při horním i dolním povrchu a provedena z betonu třídy C 16/20.

V základech se vynechají prostupy pro inženýrské sítě. Před zahájením betonáže musí být základová spára suchá, očištěná a provedena do nezámrzné hloubky minimálně 1200 mm pod terén.

Pod všechny základové konstrukce je nutné provést štěrkopískové podsypy tloušťky 100 mm. Nutno hutnit po vrstvách maximálně tloušťky 100 mm. Pod podkladním betonem vrstva štěrkopísku až 350 mm.

6.4.2. Svislé konstrukce

Obvodové zdivo 1. NP a 2. NP i nadezdívka se štíty bude ze zdiva lepeného vápenopískového KMB Sendwix P 16DF a 12DF. Pokyny pro práci s materiály jsou zadány prodejcem materiálu nebo výrobcem.

Vnitřní nosné zdivo bude ze zdiva vápenopískového KMB Sendwix P 16DF. Příčky budou z příčkových KMB Sendwix 4DF tloušťky 115 mm.

Komín je navržen montovaný vícevrství, komín EKO – UNV2 – 1416/DN 140 + 160 s jedním průduchem pro krbové topidlo profilu 160 mm. Dále s jedním průduchem profilu 140 pro plynové topidlo umístěné v technické místnosti. Nad střechou bude komín opatřen obkladem z keramických mrazuvzdorných pásků a opatřen krycí betonovou deskou a plechovou stříškou.

6.4.3. Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce stropu přízemí jsou navrženy ze systému Porotherm z keramických nosníků POT a stropních vložek Miako. Zmonolitnění konstrukce je navrženo na výšku 190 mm.

Nutno dodržet technologický postup při montáži stropů, který je zadán od výrobce. Část stropu ve středové části rodinného domu je uložena na čtyřech ocelových nosnících profilu I 180 délky 3 600 mm a profilu I 140 délky 2 500, 1 100 a 1 000 mm.

Strop v podkroví a šikmé části podkroví bude tvořena dřevěnou konstrukcí krovu s vložením tepelné izolace a podbitím SKD deskami. Strop bude sádkartonový, izolace stropu a šikmých částí je tloušťky 220 mm.

Překlady jsou navrženy z vápenopískového KMB Sendwix 8DF a 6D. Průvlak v obývacím pokoji je tvořen ocelovým nosníkem HEB 240 délky 4 300 mm.

6.4.4. Zastřešení

Objekt rodinného domu bude zastřešen pultovou střechou o spádu 10° a dvojgaráž bude zastřešena sedlovou střechou o spádu 10°. Krytina bude z asfaltových pásů s barevným posypem. Hřeben střechy nad rodinným domem je ve výšce + 6,95 m a nad garáží + 3,50 m. Dřevěná konstrukce krovu a řezivo SMI bude opatřeno 2× ochranným

nátěrem BICHEMIT QB proti hnilobě a dřevokazným houbám. Ocelové prvky budou opatřeny 2× základním nátěrem. Kotvení pozednice přivařením ke stropní konstrukci bude provedeno pásovým železem profilu 50/5 mm.

6.4.5. Schodiště

Je navrženo z vnitřní chodby do 2. NP. Toto schodiště bude celodřevěné opatřené zábradlím s madlem. Schodiště bude jednoramenné točité.

6.4.6. Izolace proti vodě

Hydroizolace bude provedena ve skladbě 1× penetrační nátěr ALP + 1× lepenka Vydrobit natavená celoplošně na penetrovaný podkladní beton. Podle měření odbornou firmou je radonové riziko nízké.

6.4.7. Tepelné izolace

Izolace podlah v přízemí bude provedena pěnovým polystyrénem PSB – S25 tloušťky 100 mm. Izolace věnců bude lignoporem tloušťky 100 mm.

Zateplení konstrukcí podkroví je tloušťky 180 mm mezi krokve + 40 mm mezi rošt pro SDK obklad a u stropu tloušťky 220 mm.

6.4.8. Úpravy povrchů

Vnitřní omítka bude vápenocementová. V kuchyni a koupelně s WC bude proveden keramický obklad. V prostoru za vanou, sprchovým koutem a umyvadlem je nutné pod obklad provést vodotěsnou pružnou stěrkou.

Vnější omítka bude jemně strukturovaná, opatřená fasádním nátěrem ve světlejším odstínu. Na severní straně rodinného domu bude v 2. NP barevný pás barvy bordeaux. Sokl bude opatřen dřevěným obkladem.

Pohledové přesahy krovu budou obloženy dřevěnou palubkou a opatřeny nátěrem.

Podlahy v obytných místnostech budou plovoucí dřevěné, popřípadě z cementového potěru s vyrovnávací litou vrstvou pod vlasy. V technické místnosti, spíži, koupelně a WC, zádveří a garáži bude keramická dlažba.

V koupelně s WC a v technické místnosti bude pod dlažbou provedena vodotěsná stěrka.

6.4.9. Truhlářské, zámečnické a klempířské výrobky

Všechny nezabudované kovové konstrukce budou natřeny 1× základním nátěrem a 2× syntetickým krycím lakem. Klempířské konstrukce budou provedeny z titan-zinkového plechu tloušťky 0,6 mm.

6.4.10. Větrání místností

Všechny místnosti jsou řešeny přirozeným větráním plastovými 5 – komorovými okny. Větrání spíše je pomocí dvou větracích otvorů 150×150 mm umístěných ve výšce 230 mm a 2 300 mm nad nášlapnou vrstvou podlahy s možností regulace otvoru. Otvory jsou opatřeny plastovou větrací mřížkou se sítovinou.

Nucené větrání ventilátorem bude navrženo v obou koupelnách s WC. Projekt nuceného větrání není předmětem řešení.

6.5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Převažující návrhová vnitřní teplota 21°C včetně požadovaných hodnot pro budovy podle ČSN 73 0540 - 2/ 2007 Tepelná ochrana budov jsou splněny.

Posouzení stavebních konstrukcí je v programu Teplo 2009. Výpočet tepelně technického posouzení stavebních konstrukcí je přiloženo v příloze č. 1.

6.6. Založení objektu

Podmínky pro založení stavebního objektu byly na základě inženýrsko – geologického průzkumu stanoveny jako jednoduché a nenáročné. Budou provedeny dvoustupňové základové pásy. Dolní stupeň z prostého betonu třídy C 16/20 a horní stupeň z betonových bednicích tvarovek BTB.

6.7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Realizací stavby nedojde k negativnímu ovlivnění životního prostředí. Při výstavbě budou použity pouze ty technologie, které neohrožují životní prostředí. Látky nebezpečné životnímu prostředí se zde nenachází. Při svém provozu nebude stavba rodinného domu vytvářet nebezpečný odpad. Za likvidaci odpadu vzniklého při výstavbě je zodpovědný dodavatel, za likvidaci komunálního odpadu při užívání objektu je zodpovědný investor.

6.8. Dopravní řešení

Napojení k pozemku určeného pro výstavbu, bude po stávajících komunikacích, u kterých nebude omezena doprava. Prostory mimo staveniště musí být průjezdné. Vjezd na pozemek je navržen ze stávající místní komunikace ulice Luční vedoucí před navrženým rodinným domem.

6.9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Vnější obálka rodinného domu je tvořena dostatečnou ochranou vnitřních prostor před vnějšími vlivy. Objekt bude opatřen jímací soustavou na ochranu před úderem blesku. Projekt jímací soustavy bude proveden projektantem, který je k tomu oprávněný.

6.10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s Vyhláškou č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

7. Technická zpráva zdravotně technických instalací

7.1. Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové

K ohřevu studené vody dochází uvnitř rodinného domu, proto je dodávka teplé vody hygienicky nezávadná a bez bakterií. Množství odebrané studené vody bude měřeno ve vodoměrné šachtě a ve vodoměru umístěném v rodinném domě.

Bilance potřeby vody je uvedena v příloze č. 5.

Stanovení potřeby teplé vody je uvedeno v příloze č. 6.

Stanovení potřeby tepla na ohřev teplé vody je uvedeno v příloze č. 7.

7.2. Popis tlakových poměrů vodovodu

Podle hydraulického posouzení zjistíme, jestli je dispoziční tlak dostačující pro zásobování vodou nejvýše umístěné výtokové armatury. Popis tlakových poměrů vodovodu posuzujeme podle ČSN 75 5455/2007 Výpočet vnitřních vodovodů.

Hydraulické posouzení: $p_{dis} \geq p_{min, Fi} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_A + \Delta p_{RF}$

Hydraulické posouzení je uvedeno v příloze č. 8.

7.3. Popis technického řešení vodovodu

Z vodoměrné šachty, kterou je rodinný dům napojen vnějším domovním vodovodem je přivedena přípojka nejkratší trasou v nezámrzné hloubce. Vodovodní přípojka je ukončena vodoměrnou sestavou ve vodoměrné šachtě. Potrubí je přivedeno do domu chráněným prostupem.

Rozvody vnitřního vodovodu jsou navrženy z potrubí PPR. Přes chodbu v 1. NP budou vedeny v podhledu, kde budou ukotveny v příslušných délkách podle navržených dimenzí.

Stoupací potrubí bude vedeno při stěnách a potrubí k jednotlivým zařizovacím předmětům bude vedeno v předstěnovém systému od firmy Knauf. Všechny rozvody vnitřního vodovodu budou opatřeny tepelnou izolací, která je navržena podle navržených dimenzí. Dimenzování vnitřního vodovodu je uvedeno v příloze č. 4 a bylo provedeno podle ČSN 75 5455/2007 Výpočet vnitřních vodovodů.

Armatury které byly použity na rozvodech vnitřního vodovodu jsou uzavírací, zpětné, vypouštěcí, rohové a pojistné ventily. Na připojovací potrubí k bateriím a splachovacímu zařízení budou osazeny rohové ventily. Na přívod studené vody se za obvodovou konstrukcí osadí hlavní uzavírací ventil s odvodněním. Stoupací potrubí bude v nejnižším místě opatřeno uzavíracím ventilem a v nevyšším místě opatřeno odvzdušňovacím ventilem.

Návrh požárního vodovodu a odvodnění není součástí této PD.

7.4. Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace

Popis čerpacího zařízení je popsán v příloze č. 11 Technické řešení kanalizace není součástí této PD.

7.5. Výpočtové množství vypouštěných splaškových, dešťových a průmyslových odpadních vod

Není součástí této PD.

7.6. Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější síť technické infrastruktury

Navržená vodovodní přípojka bude napojena na vodovodní řád DN 200 PVC. Připojení vodovodní přípojky bude pomocí navrtávacího pásu, který bude mít uzávěr. Ukončení vodovodní přípojky je u vodoměru. Vodoměr se nachází ve vodoměrné šachtě,

kteřá je umístěna u hranice pozemku. Vodovodní přípojka je navržena z trubek HDPE 40 SDR 11 dimenze DN 32 × 5,4.

Potrubí bude uloženo na štěrkopískové lože a bude obsypáno pískovým obsypem. Nad vodovodním potrubím budou uloženy signalizační vodiče. Na pískový obsyp bude umístěna výstražná fólie. Potom se výkop po vrstvách zasype zhutněnou zeminou.

Pro připojení toalet jsou navrženy rohové ventily. Umyvadla budou opatřeny umyvadlovou stojánkovou směšovací baterií s otevíráním odpadu. Sprchy budou opatřeny směšovací baterií, která bude v sestavě se sprchou. Vany budou opatřeny vanovou směšovací baterií s příslušenstvím. Dřezy budou opatřeny dřezovou stojánkovou směšovací baterií s vytahovací sprškou. Umyvadla, vany, dřez i sprchy budou napojeny na potrubí rohovým ventilem.

7.7. Případné požadavky na etapizaci postupu prací a podmínky pro realizaci díla

Musí být dodržena bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci. Instalační práce bude provádět kvalifikovaná osoba podle ČSN 75 5411/2006 Vodovodní přípojky a ČSN 73 6660/2010 Vnitřní vodovody. Před spuštěním do provozu musí být vodovodní přípojka řádně odzkoušena tlakovou zkouškou. Její průběh bude uveden v zápise.

Prohlídka a tlaková zkouška se provede po ukončení všech montážních prací. Vnitřní vodovod bude odzkoušen v následujících třech etapách. V první etapě bude provedena prohlídka potrubí. Ve druhé etapě bude provedena tlaková zkouška potrubí. Při prohlídce potrubí a tlakové zkoušce potrubí má být potrubí bez tepelné izolace, instalační kanály nesmí být zakryté. Ve třetí etapě bude provedena konečná tlaková zkouška, která se provede po osazení všech zařizovacích předmětů a všech armatur. Při prohlídce se kontroluje, zda je vodovodní potrubí provedeno podle projektové dokumentace a podle technických norem.

Tlaková zkouška potrubí může být prováděná vodou, suchým vzduchem nebo inertním plynem. Při provádění tlakové zkoušky vodou je před začátkem zkoušky nutno provést propláchnutí zkoušeného potrubí přes odkalovací uzávěry. Voda, která bude použita

k provedení tlakové zkoušky a propláchnutí potrubí musí být čistá a zdravotně nezávadná. Při provádění tlakové zkoušky vzduchem je zkušební přetlak 250 kPa, ten nesmí po dobu jedné hodiny klesnout o více než 20 kPa. Jestliže by byl pokles větší, zkouška by byla prohlášena za neplatnou. Konečnou tlakovou zkoušku provádíme vodou v dobře vypláchnutém potrubí. Konečná tlaková zkouška je prováděna provozním přetlakem, který je dosažený v okamžiku započetí zkoušky. Při zahájení zkoušky se hlavní uzávěr uzavře a odečte se hodnota zkušebního přetlaku, ten nesmí po dobu jedné hodiny klesnout o více než 20 kPa. Jestliže by byl pokles větší, zkouška by byla prohlášena za neplatnou. Po odstranění možných příčin poklesu tlaku se tlaková zkouška provede znovu.

7.8. Popis zařízovacích předmětů zajišťujících užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

V rodinném domě není zařízení pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

8. Vodovodní přípojka

Rodinný dům bude zásobován pitnou vodou z nově provedené přípojky. Podkladem pro nově zbudovanou přípojku je projektová dokumentace stavební části rodinného domu a mapové podklady správců sítí.

8.1. Všeobecně

Pro nově postavený rodinný dům je navržena přípojka zásobování pitné vody. Napojení bude provedeno na stávající hlavní vodovodní řád DN 200 PVC v nezámrazné hloubce. Vodovodní přípojka bude navržena a provedena podle ČSN 75 5411/2006 Vodovodní přípojky a zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů.

8.2. Návrh řešení vodovodní přípojky

Nově navržená vodovodní přípojka bude vedena směrem k rodinnému domu od napojení vodovodního řádu DN 200 PVC. Vodovodní řád je veden vodorovně se silniční komunikací na ulici Luční. Připojení vodovodní přípojky na vodovodní řád bude pomocí navrtávacího pásu, který bude mít uzávěr. Ukončení vodovodní přípojky je u vodoměru. Vodoměr se nachází ve vodoměrné šachtě, která je umístěna u hranice pozemku. Vodovodní přípojka je přivedena do domu nejkratší cestou. Hlavní uzávěr vody s vypouštěním bude proveden za prostupem potrubí do domu. Ve vodoměrné šachtě bude měřeno množství dodané vody. Domovní vodoměr bude použit od firmy Renova MNK.

8.3. Materiál vodovodního potrubí

Nově navržená vodovodní přípojka bude provedena z HDPE 40 – DN32. Nad potrubím bude umístěn signalizační vodič a výstražná fólie.

Materiál vodovodní přípojky je zdravotně nezávadný a musí být v souladu s Vyhláškou č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

8.4. Zemní práce

Vodovodní potrubí bude uloženo do rýhy, která má šířku 800 mm a bude provedeno v nezámrazné hloubce. Potrubí bude uloženo na štěrkopískové lože tloušťky 200 mm a obsypáno pískovým obsypem do výšky 300 mm. Nad vodovodním potrubím budou uloženy signalizační vodiče. Na pískový obsyp bude umístěna výstražná fólie. Potom se výkop po vrstvách zasype zhutněnou zeminou, která bude hutněná ve vrstvách po 300 mm. Hutnění nesmí probíhat nad potrubím, proto bude zemina hutněná pouze po stranách potrubí. Povrch rýhy po dokončení hutnění bude upraven zpět do původního stavu.

8.5. Ochranná pásma

Vzdálenosti křížení a souběžné vedení inženýrských sítí je v souladu s ČSN 73 6005/2005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Ochranná pásma pro vodovod určuje zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů.

Před poškozením vodovodního řádu je zákonem vymezeno ochranné pásmo, které určuje, že na každou stranu od vnějšího líce stěny potrubí je:

- u vodovodního řádu do průměru 500 mm včetně, 1,5 m
- u vodovodního řádu nad průměr 500 mm, 2,5m

9. Vnitřní vodovod

9.1. Popis, funkčnost a technické řešení objektu

Pozemek se nachází v intravilánu města Brna na ulici Luční. Jedná se o lokalitu, ve které je plánována nová výstavba rodinných. Nově postavený rodinný dům bude dopraveně napojen přímo na stávající komunikaci vedoucí přes stavební pozemek. Vjezd na pozemek a vstup do rodinného domu bude ze stávající zpevněné komunikace ulice Luční.

V rodinném domě se v 1. NP nachází zádveří, chodba se schodištěm, technická místnost, koupelna s WC, spižárna, kuchyně, jídelna s obývacím pokojem a terasa. Ve 2. NP se nachází chodba se schodištěm, 2 dětské pokoje, šatna, ložnice a koupelna s WC.

9.2. Technické řešení vodovodních rozvodů

Vnitřní vodovod studené vody bude napojen na vodovodní přípojku. Do domu bude přiveden v technické místnosti č. 103 v 1. NP. Z technické místnosti pokračují rozvody dále do jednotlivých místností rodinného domu. V 1. NP budou vedeny rozvody vody v podhledu, kde budou ukotveny v příslušných délkách podle navržených dimenzí. Stoupací potrubí je vedeno při stěnách a potrubí k jednotlivým zařizovacím předmětům je vedeno v předstěnovém systému od firmy Knauf. Všechny rozvody vnitřního vodovodu jsou opatřeny tepelnou izolací, která je navržena podle navržených dimenzí.

Všechny zařizovací předměty jsou napojeny pomocí rohového ventilu. Ohřev teplé vody je zajištěn plynovým nástěnným kondenzačním kotlem ZSC 24 – 3 MFK Ceraclass Excellence, který je uveden v příloze č. 9 a zásobníku SK 300 – 1. Výpočet zásobníku je uveden v příloze č. 10. Kotel se zásobníkem je umístěn v technické místnosti. Cirkulace vody nemusela být řešena. Studená a teplá voda splnily podmínky pro rozvod vody v domě podle ČSN EN 15316 – 3 – 2/2010 Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy – Část 3 – 2: Soustavy teplé vody, rozvody.

9.3. Materiál vnitřního vodovodního potrubí

Vnitřní rozvody vodovodu jsou navrženy z PPR – plastové potrubí polypropylen.

Materiál vodovodní přípojky je zdravotně nezávadný a musí být v souladu s Vyhláškou č. 409/ 2005 Sb., ohygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

9.4. Výpis zařizovacích předmětů

Automatická pračka – Bosch, modelová řada WAQ20430BY	1 ks
Bidet – Hatria, modelová řada MARILYN	1 ks
Kuchyňský dřez – San – art, modelová řada LUSITANO	1 ks
Myčka na nádobí – Bosch, modelová řada SGI 33E35 EU	1 ks
Sprchový kout – Polysan, modelová řada VISLA	2 ks
Umyvadlo – LAUFEN, modelová řada JIKA – LYRA	3 ks
Koupací vana – POLYSAN, modelová řada BERMUDA 165	1 ks
Koupací vana – POLYSAN, modelová řada KVADRA 180	1 ks
Klozet – HATRIA, modelová řada MARILYN	2 ks

10. Solární kolektory

Navržené kolektory budou používány pro ohřev teplé vody. Orientace kolektorů je na střeše na jižní stranu. Kolektory jsou navrženy od firmy Junkers [5].

Pro návrh solárních kolektorů jsou použity meteorologické hodnoty, které byly naměřeny v Brně – Tuřanech a splňují normu TNI 73 0302/2009 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočtový postup.

10.1. Zajištění velikosti zásobníku

Velikost solárního zásobníku je závislá na počtu osob a jejich spotřebě vody za den. Spotřebu vody předpokládáme v závislosti na druhu budovy a jejím obytném komfortu spolu s empirickými hodnotami.

Rodinný dům obývá 4 členná rodina, zvýšený standard, střední komfort. V tab. 6.1 [1] nám tedy vyšla spotřeba teplé užitkové vody 50 l (55 °C) na osobu za den.

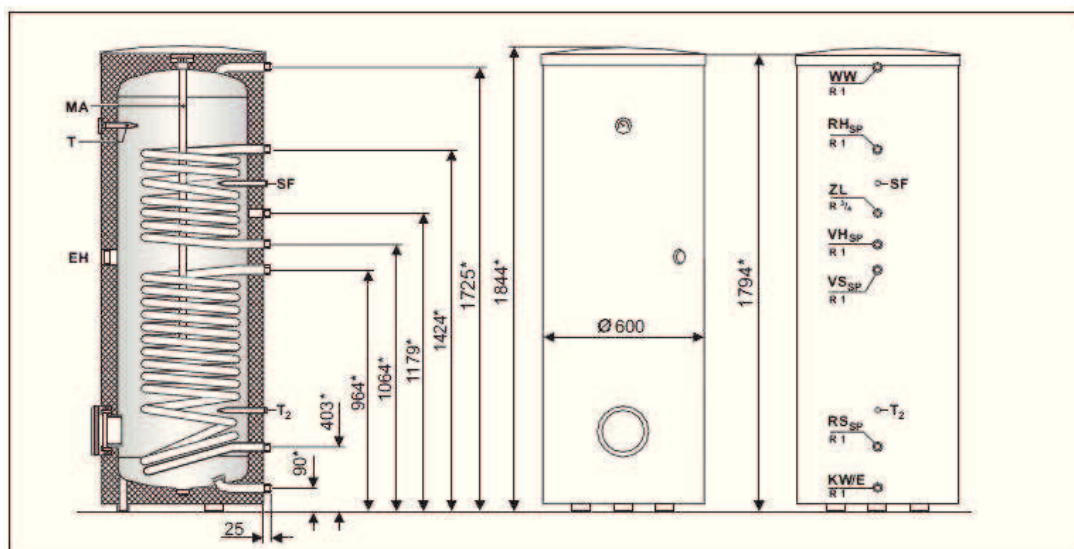
Objem zásobníku by měl být 1,2× – 1,8× větší než je denní spotřeba teplé vody:

Minimální velikost zásobníku $1,2 \cdot 4 \cdot 50 = 240\text{ l}$

Maximální velikost zásobníku $1,8 \cdot 4 \cdot 50 = 360\text{ l}$

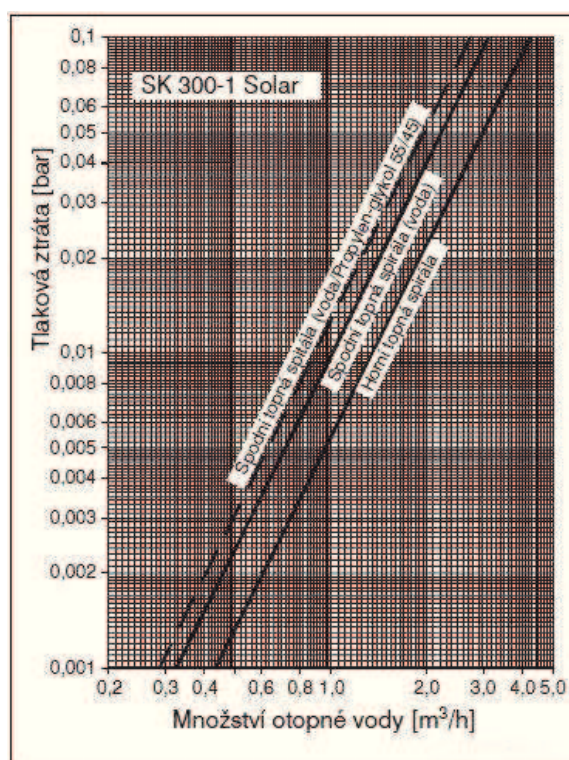
Denní spotřeba vody 289 l a je uvedena v příloze č. 5, proto jsem vybrala 300 l zásobník SK 300 – 1 Solar od firmy Junkers. Pro lepší komfort je zvolena velikost zásobníku TUV o 1,5× více než je denní spotřeba.

U solárních tepelných výměníků se doporučuje připojení přívodního potrubí nahoře a zpětné potrubí dole. Přívodní potrubí je co nejkratší a dobře izolované, aby se zabránilo zbytečným tlakovým ztrátám a ochlazení zásobníku v potrubí. Tlakové ztráty se zvětšují v závislosti na použitém nemrznoucím prostředku. Pro co nejlepší využití kapacity vybraného zásobníku seškrtíme přítok studené vody do zásobníku na 15 l/min.



Obr. č. 7 Montážní a připojovací rozměry SK 300 – 1 Solar.

Popis zásobníku: E – vypouštění; EH – elektrické vytápění; KW – vstup studené vody; MA – magnesiiová anoda; RHSP – zpětné potrubí zásobníku – vytápění; RSSP – zpětné potrubí zásobníku – solar; T – ponorné pouzdro teploměru; T₂ – ponorné pouzdro čidla teploty v zásobníku – solar; SF – čidlo teploty v zásobníku – topné zařízení (NTC); VH_{SP} – vstup zásobníku – vytápění; VS_{SP} – vstup zásobníku – solar; WW – výstup teplé vody; Z – cirkulační přípojka.



Graf č. 2 Tlaková ztráta topných spirál (v barech).

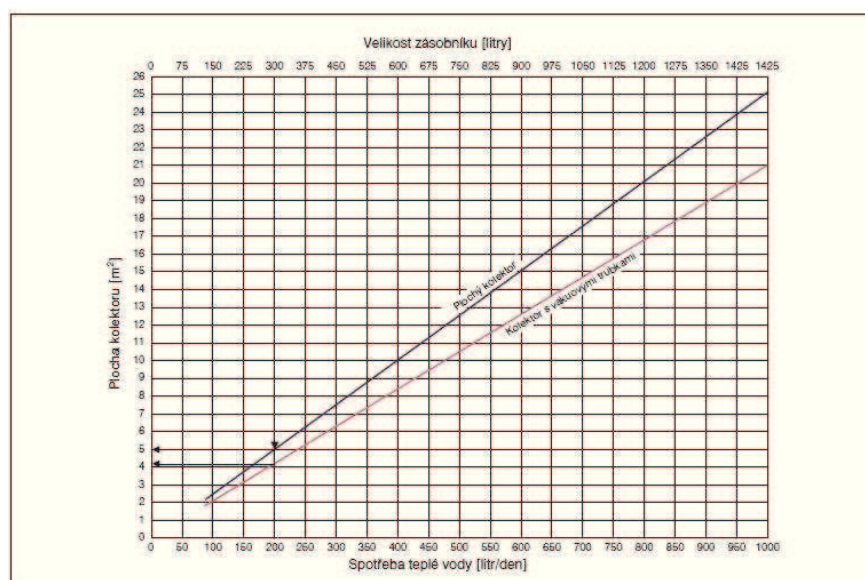
Tab. č. 1 Technické parametry solárního zásobníku SK 300 – 1 Solar.

Typ zásobníku		SK 300-1 Solar
Horní spirála - dohřev topným kotlem:		
Přenos tepla	–	Topná spirála
Počet závitů	–	7
Užitný obsah:		
- celkem	l	286
- bez solárního vytápění	l	132
Objem otopné vody	l	5
Otopná (výhřevná) plocha	m ²	0,8
Max. výkon výhřevné plochy při:		
- $t_v = 90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$ dle DIN 4708	kW	30,6
- $t_v = 85\text{ °C}$ a $t_{sp} = 60\text{ °C}$	kW	21
Max. trvalý výkon při:		
- $t_v = 90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$ dle DIN 4708	l/h	757
- $t_v = 85\text{ °C}$ a $t_{sp} = 60\text{ °C}$	l/h	514
Množství oběhové vody	l/h	1300
Index výkonu ¹⁾ dle DIN 4708 při $t_v = 90\text{ °C}$ (max. topný výkon)	NL	
Min. doba ohřevu z $t_k = 10\text{ °C}$ na $t_{sp} = 60\text{ °C}$ $t_v = 85\text{ °C}$ při topném výkonu:		1,6
- 24 kW	Min.	20
- 18 kW	Min.	26
Spodní spirála - solární okruh:		
Přenos tepla	–	Topná spirála
Počet závitů	–	13
Užitečný objem	l	286
Objem teplotnosné směsi	l	10,4
Otopná (výhřevná) plocha	m ²	1,45
Max. výkon výhřevné plochy při:		
$t_v = 90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$	kW	52,6
Max. trvalý výkon při:		
$t_v = 90\text{ °C}$ a $t_{sp} = 45\text{ °C}$	l/h	1299
Množství oběhové směsi	l/h	1300
Další údaje:		
Využitelné množství teplé vody bez solárního vytápění- resp. solárního dohřevu ²⁾ $t_{sp} = 60\text{ °C}$ a		
- $t_z = 45\text{ °C}$	l	145
- $t_z = 40\text{ °C}$	l	168
Pohotovostní spotřeba energie (24h)	kWh/d	2,2
Max. provozní tlak vody	bar	10
Max. provozní tlak topení	bar	10
Vlastní hmotnost bez obalu	kg	130
Barva	–	bílá/šedá

Tlaková ztráta v solárním okruhu závisí na použité vodě nebo vodě a glykolu. Při stanovení tlakových ztrát musí být dbáno na údaje od výrobce.

10.2. Stanovení předběžné plocha kolektoru

Plocha solárních kolektorů, které potřebujeme, se řídí velikostí solárního zásobníku. 1 m² solárního kolektoru ohřeje asi 60 l objemu zásobníku. Při velikosti zásobníku 300 l je zapotřebí 5 m² plochy kolektoru.



Graf č. 3 Závislost plochy solárního kolektoru na spotřebě teplé vody.

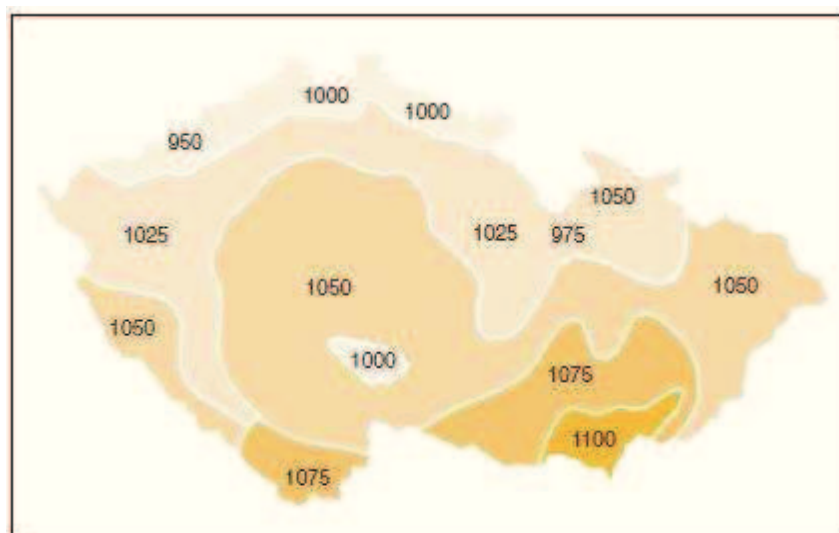
10.3. Započítání orientace a sklonu střechy

Rodinný dům se nachází v Brně a je orientovaný na jih. Sklon střechy rodinného domu je 10°. Díky polohovacímu uchycení firmy Junkers budou solární kolektory nastaveny se sklonem 45°, což je ideální stav pro maximální využití solární energie.

10.4. Započítání umístění systému

Velikost plochy kolektoru se řídí slunečním zářením, které na ni dopadá. To se udává v průměrném ročním ozáření na 1 m². Toto ozáření se liší podle umístění solárního systému.

V našem případě je plocha kolektoru 5 m² a solární kolektory jsou umístěny na rodinném domě nacházejícím se v Brně, kde je průměrné ozáření 1100 kWh/m².



Obr. č. 8 Regionální sluneční ozáření.

Podle tab. č. 2 jsme určili, že korekční součinitel je roven $1,075 \text{ kWh/m}^2$.

$$S_{nk} = S_{návrh} \cdot 1,075 = 5 \cdot 1,075 = 5,375 \text{ m}^2$$

Kde:

S_{nk} – Plocha nově navrženého solárního kolektoru [m^2]

$S_{návrh}$ – Navržená plocha [m^2]

Tab. č. 2. Korekční faktor.

Roční průměrné sluneční ozáření [kWh/m^2]	1175	1125	1075	1025	975	925
Korekční faktor pro plochu kolektoru	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25

10.5. Stanovení počtu kolektorů

Použity budou solární kolektory FKC – 1. Jedná se o ploché kolektory od firmy Junkers mající plochu $2,4 \text{ m}^2$.

$$P_{sk} = \frac{S_{nk}}{2,4} = \frac{5,375}{2,4} = 2,24 \Rightarrow 3ks$$

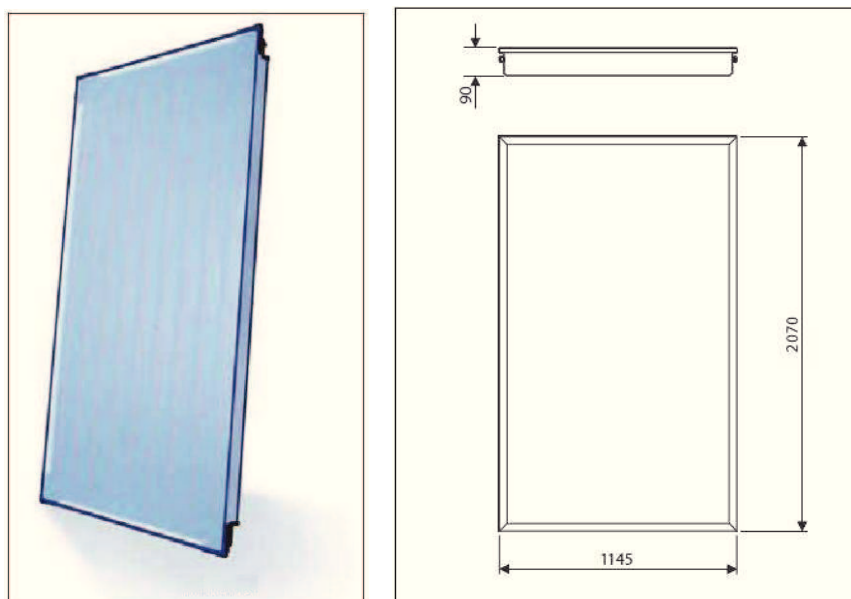
Kde:

P_{sk} – Počet solárních kolektorů [ks]

S_{nk} – Plocha nově navrženého solárního kolektoru [m^2]

Tab. č. 3 Technické parametry solárního kolektoru FKC – 1.

Deskový kolektor FKC-1		Svislé	Vodorovné
Rozměry (L x B x H)	mm	2070 × 1145 × 90	1145 × 2070 × 90
Hrubá plocha	m ²	2,37	
Plocha apertury	m ²	2,26	
Plocha absorberu	m ²	2,23	
Hmotnost	kg	41	42
Přípoj na přípojkovací sadě	–	Svěrné šroubení nebo vnější závit ¾"	
Objem absorberu	l	0,86	1,25
Max. provozní tlak	bar	6	
Jmenovitý průtok	l/h	50	
Solární přenos	%	91,5 ± 0,5	
Absorpce	%	95 ± 2	
Emise	%	12 ± 2	
Účinnost $\eta_0^{1)}$	%	77	
Součinitel tepelných ztrát $a_1^{1)}$	W/m ² /K	3,68	
Součinitel tepelných ztrát $a_2^{1)}$	W/m ² /K ²	0,017	
Úhel dopadu záření - korekční faktor (50 °)	–	0,911	
Specifická tepelná kapacita c	kJ/ kgK	6,67	
Certifikováno podle CEN KEYMARK		Registr. č.: 011-7S050 F	



Obr. č. 9 Plochý solární kolektor FKC – 1.

10.6. Výpočet tlakových ztrát

Pro výpočet tlakových ztrát solárního systému musíme znát celkovou tlakovou ztrátu Δp_{celk} . Nejdříve se musí navrhnout průměr trubky, která se navrhuje s ohledem na rychlost proudění. Ta nesmí překročit 0,7 m/s. Jestliže je rychlost vyšší, konstrukcí se pak šíří nepříjemný hluk. Dále musí být zajištěn objemový tok pro přenos tepla z kolektoru do zásobníku. Minimálním objemovým tokem je pro plochu kolektorů do 30 m² 40 l/ m²h. Výpočet tlakových ztrát je dodán výrobcem, viz vzorec (1).

$$\Delta p_{celk} = \Delta p_{kolektor} + \Delta p_{solár} + \Delta p_{výměník} \quad (1)$$

Kde:

Δp_{celk} – Celková tlaková ztráta [bar]

$\Delta p_{kolektor}$ – Tlaková ztráta kolektoru [bar]

$\Delta p_{solár}$ – Tlaková ztráta solárního okruhu [bar]

$\Delta p_{výměník}$ – Tlaková ztráta tepelného výměníku [bar]

10.7. Pojistný ventil

Pojistný ventil se stanoví na základě plnicího tlaku, který by měl být dostatečně velký, aby se do systému nedostal vzduch. V nejvyšším místě by měl mít přetlak hodnotu 0,5 bar. Protože se expanzní nádoba nachází v 1. NP, musíme přičíst statický tlak systému. Výpočet pojistného ventilu je dodán výrobcem viz vzorec (2) a je v souladu s ČSN 06 0830/2006 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení.

$$p_a = 0,5 + (h_{system} \cdot 0,1) \quad (2)$$

Kde:

p_a – Plnicí tlak [bar]

h_{system} – Měrný tlakový rozdíl [bar/m]

10.8. Další příslušenství

10.8.1. Ekvitermní regulátor FW 100

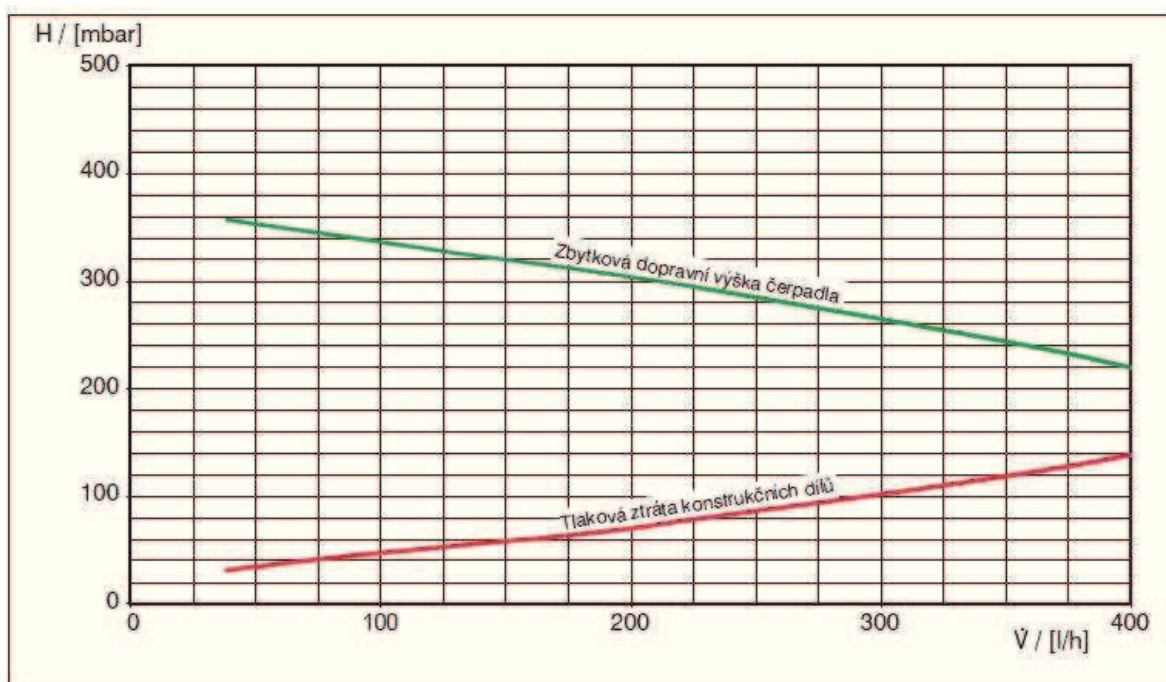
Má stanovených 6 spínacích časů za den pro teplou vodu, plynulou regulaci výkonu nástěnných plynových kotlů vybavených jednotkou Bosh Heatronic III. Reguluje jeden směřovaný nebo nesměřovaný okruh, má solární funkce, funkce dovolené a komunikace s kotlem pro dvě vodičové sběrnice. Má čidlo venkovní teploty umístěné na fasádě domu, čidlo teploty na kolektorech, čidlo teploty v dolní části zásobníku a čidlo teploty zásobníku.

10.8.2. Solární stanice AGS 5

Je doporučena pro použití v solární sestavě SK 300 – 1 Solar a pro sluneční kolektory FKC – 1. K vybavení solární stanice patří čerpadlo solárního okruhu, připojovací kabel, 2 kulové ventily, instalovatelná samotížná brzda v náběhu a vratném potrubí, pojistný ventil 6 bar s manometrem, 2 teploměry a indikátor průtočného množství. Stanici lze upevnit na zeď, včetně tepelné izolace a má možnost připojení expanzní nádoby. Objemový tok je 0,5 – 6 l/min. U solárních systémů s výškovým rozdílem do 12 m počítá s tlakem systému 2,5 bar a základním tlakem plynu v solární expanzní nádobě 1,9 bar. Mnou navržené 3 kolektory budou mít objemový tok 150 l/h a 2,5 – 3 l/min, jestliže je ve zpětném potrubí 30 – 40 °C.



Obr. č. 10 Solární stanice AGS 5.

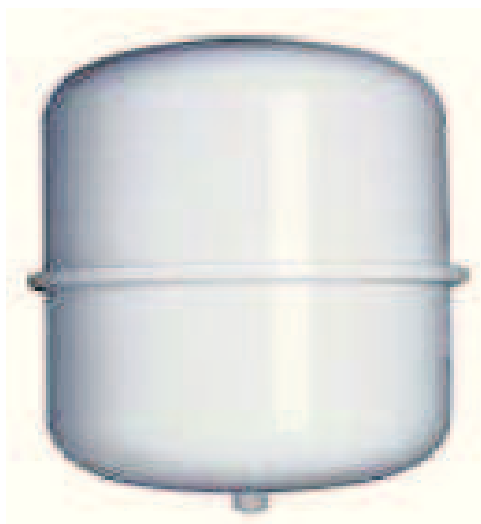


Graf č. 4 Zbytková dopravní výška a tlaková ztráta AGS 5.

Solární modul ISM 1 pracuje pevně s nastaveným objemovým tokem, podle potřeby pak zapíná a vypíná čerpadlo solární soustavy.

10.8.3. Solární expanzní nádoba SAG

Expanzní nádoba je určena firmou Junkers pro solární okruh 2 - 3 solárních kolektorů. Expanzní nádoba má lakovaný pevný plášť a je připevněná na stěnu.



Obr. č. 11 Expanzní nádoba SAG 18.

10.8.4. Solární plnicí čerpadlo SBP

Solární plnicí čerpadlo je použito při počtu 3 solárních kolektorů, aby ze systému vytlačilo vzduch. Místo toho se provede odlučovač vzduchu, který je součástí solární stanice AGS 5 a tím odpadnou odvzdušňovací ventily na střeše.



Obr. č. 12 Solární plnicí čerpadlo SBP.

Plnicí čerpadlo SBP je kompaktní pojízdná proplachovací a plnicí jednotka pro solární kolektory. Jeho výhodou je provoz bez údržby, optimální odvzdušnění zařízení, jednoduchost a rychlost spuštění do provozu (proplachování, plnění a odvzdušnění v jednom kroku). Skládá se z nádrže na solární kapalinu o velikosti 30 l, ukládací skříňe pro 2 hadice a síťové zástrčky na 230 V.

11. Závěr

Bakalářskou práci jsem vypracovala podle platných norem a předpisů. Vypracovala jsem projektovou dokumentaci a rozvod vody v rodinného domě, která je v rozsahu potřebném pro provedení stavby. Navržený rodinný dům je řešen z hlediska tepelně technického, konstrukčního, technického a architektonického. Popsala jsem princip využití solárních kolektorů v ČR. V textové dokumentaci jsem popsala údaje o pozemku, jeho zabezpečení a napojení na inženýrské sítě.

V první variantě jsem navrhla kotel ZSC 24 – 3 MFK CERACCLASS EXCELLENCE za 34 188 Kč a zásobník SK – 300 za 41 880 Kč (ceny platné k 20.3.2011, ceník Junkers). Cena plynu se v ČR pohybuje kolem 10,51 Kč za 1 m³. Měsíční spotřeba plynu na ohřev teplé vody je asi 246 m³, což je 2 585,46 Kč. Kotel se zásobníkem vyjde tedy na 76 068 Kč a měsíční náklady za plyn jsou 2 585,46 Kč. Ve druhé variantě jsem navrhla solární set Solar set Comfort, který stojí 117 000 Kč (cena platná k 20.3.2011, ceník Junkers).

Budeme - li zohledňovat návratnost do 10 let, pak tedy za kotel zaplatíme 76 068 Kč + 310 255,2 Kč za plyn, což je dohromady 386 323,2 Kč. Za solární kolektory zaplatíme 117 000 Kč. Proto bych volila variantu solárních kolektorů, která je ekonomicky výhodnější a za 10 let nám ušetří asi 270 000 Kč. Při nízkém oslunění je možnost solární zásobník dohřívat přes kondenzační kotel ZSBR 16 – 3 Cerapur Komfort od firmy Junkers.

Na závěr bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Ireně Svatošové, Ph.D. za odborné vedení při zpracování části TZB a Ing. Miloslavovi Šindelovi za odborné vedení při zpracování stavební části, které jsem při vypracování bakalářské práce využila.

12. Seznam použité literatury

Tištěná monografie

- [1] MATUŠKA, Tomáš. *Solární tepelné soustavy*, Praha 1: Společnost pro techniku prostředí – odborná sekce Alternativní zdroje energie, 2009.
- [2] CIHELKA, Jaromír. *Solární tepelná technika*, Nakladatelství T. Malina, 1994.
- [3] DOSEDĚL, Antonín a kolektiv. *Čítanka výkresů ve stavebnictví*, 3 vydání, Sobotáles, 2004.

Elektronická monografie

- [4] SOBOTKA, Petr. Jak vypadá slunce uvnitř? *Český rozhlas Leonardo* [online]. Leden 2007. [Cit 10.3.2011]. Dostupné na WWW:
<http://www.rozhlas.cz/leonardo/vesmir/_zprava/307709>
- [5] Projekční podklady. *Tepelná solární technika Junkers* [online]. [Cit 20.3.2011]. Dostupné na WWW:
<http://www.junkers.cz/doc/projekcni_podklady/SK_sol_r.syst_my_2011.pdf>

Zákony a normy

- [6] Zákon č. 183/2006 Sb. *O územním plánování a stavebním řádu*. 2006.
- [7] Vyhláška č. 268/2009 Sb. *O technických požadavcích na stavby*. 2009.
- [8] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*. 2004.
- [9] ČSN 75 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. 2003.

13. Seznam příloh

Příloha č. 1 Výpočet tepelně technického posouzení stavebních konstrukcí

Příloha č. 2 Výpočet tepelných ztrát objektu

Příloha č. 3 Energetický štítek budovy

Příloha č. 4 Dimenze vnitřního vodovodu

Příloha č. 5 Výpočet bilance studené a teplé vody

Příloha č. 6 Stanovení potřeby teplé vody

Příloha č. 7 Stanovení potřeby tepla na ohřev teplé vody

Příloha č. 8 Hydraulické posouzení

Příloha č. 9 Návrh kotle

Příloha č. 10 Výpočet velikosti zásobníku

Příloha č. 11 Návrh čerpadla

Příloha č. 12 Výpočet schodiště

Příloha č. 13 Výkres schodiště

Příloha č. 14 Výpis zařizovacích předmětů

Příloha č. 15 Výpis truhlářských výrobků

Příloha č. 16 Výpis zámečnických a klempířských výrobků

Příloha č. 17 Výpis skladby překladů

Příloha č. 18 Výpis skladeb konstrukcí

Příloha č. 19 Vizualizace

14. Seznam výkresů

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko
1	Koordinační situace	1:200
2	Základy	1:50
3	Půdorys 1. NP	1:50
4	Půdorys 2. NP	1:50
5	Půdorys stropu 1. NP	1:50
6	Krov	1:50
7	Řez A - A', řez B - B'	1:50
8	Řez C - C', řez D - D'	1:50
9	Pohled jižní, severní	1:50
10	Pohled východní, západní	1:50
11	Půdorys střechy	1:50
12	Situace - vodovod	1:200
13	Půdorys 1.NP – vnitřní vodovod	1:50
14	Půdorys 2.NP – vnitřní vodovod	1:50
15	Izometrie – vnitřní vodovod	1:50
16	Uložení potrubí	-
17	Podélné uložení potrubí	1:100
18	Půdorys solárních kolektorů	1:50
19	Schéma solárních kolektorů	1:50

15. Seznam grafů, obrázků a tabulek

Obr. č. 1 Jihovýchodní pohled na rodinný dům.	16
Obr. č. 2 Severovýchodní pohled na rodinný dům.	16
Obr. č. 3 Řez sluncem [4].	17
Obr. č. 4 Schéma solárního kolektoru [1].	18
Obr. č. 5 Princip solárního kolektoru [1].	19
Obr. č. 6 Připojovací schéma [5].	19
Graf č. 1 Porovnání sluneční energie s roční spotřebou pro ohřev vody [5].	20
Obr. č. 7 Montážní a připojovací rozměry SK 300 – 1 Solar.	53
Graf č. 2 Tlaková ztráta topných spirál (v barech).	53
Tab. č. 1 Technické parametry solárního zásobníku SK 300 – 1 Solar.	54
Graf č. 3 Závislost plochy solárního kolektoru na spotřebě teplé vody.	55
Obr. č. 8 Regionální sluneční ozáření.	56
Tab. č. 2. Korekční faktor.	56
Tab. č. 3 Technické parametry solárního kolektoru FKC – 1.	57
Obr. č. 9 Ploché solární kolektor FKC – 1.	57
Obr. č. 10 Solární stanice AGS 5.	59
Graf č. 4 Zbytková dopravní výška a tlaková ztráta AGS 5.	60
Obr. č. 11 Expanzní nádoba SAG 18.	60
Obr. č. 12 Solární plnicí čerpadlo SBP.	61